

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra výchovy ke zdraví

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2016

Bc. Štěpánka Novotná



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Katedra Výchovy ke zdraví

Diplomová práce

Úroveň pohybové aktivity u studentů
středních škol a jejich rodičů
na SŠO Husova

Vypracoval: Bc. Štěpánka Novotná

Vedoucí práce: Mgr. Jan Schuster, Ph.D.

České Budějovice 2016



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Institute of Health Education

Diploma Thesis

The level of physical activity among high
school students and their parents of
Secondary school business, Husova

Author: Bc. Štěpánka Novotná

Supervisor: Mgr. Jan Schuster, Ph.D.

České Budějovice 2016

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Bc. Štěpánka Novotná

Název diplomové práce: Úroveň pohybové aktivity u studentů středních škol a jejich rodičů na SŠO Husova 1

Pracoviště: Katedra výchovy ke zdraví, Pedagogická fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Jan Schuster, Ph.D.

Rok obhajoby diplomové práce: 2016

Abstrakt: Předkládaná práce se snaží zjistit úroveň pohybové aktivity u studentů středních škol v rámci celorepublikového výzkumu aktivního životního stylu a kondice české mládeže. Výzkumná část práce je zaměřená především na vzájemný vztah mezi tělesnou zdatností definovanou na základě testové sestavy ZOZ dětí a mládeže Indares a hodnot BMI, tělesného tuku u adolescentů. Ke sběru dat pro výzkum byl použit standardizovaný dotazník IPEN, monitoring počtu kroků pomocí krokoměru Yamax Digiwalker SW-700 a testování ZOZ pomocí testovací sestavy Indares. Výzkum byl realizován v prosinci 2014 a v květnu 2015. Data byla získána od 55 studentů středních škol ve věku 16-18 let v Českých Budějovicích. Výsledky šetření přinesly zjištění, že průměrné hodnoty respondentů BMI i tělesného tuku se nachází v normě ZOZ. Výzkum ukázal, že objem tělesného tuku ($r= 0,5200$, $p=0,000$) má větší vliv na test aerobní tělesné zdatnosti než index BMI ($r = 0,2569$, $p=0,000$). Pohybová inaktivita přináší zdravotní rizika a právě toto by mělo být impulzem pro změnu životního stylu.

Klíčová slova: adolescence, pohyb, pohybová aktivita, tělesná zdatnost, BMI, tělesný tuk, Indares

Bibliographic identification

Name and Surname: Bc. Štěpánka Novotná

Title of Diploma Thesis: The level of physical activity among high school students and their parents of Secondary school business, Husova, České Budějovice

Department: Institute of Health Education, Faculty of Education, University of South Bohemia in České Budějovice

Supervisor: Mgr. Jan Schuster, Ph.D.

The year of defence: 2016

Abstract: The presented work seeks to determine the level of physical activity among secondary school students in the nation-wide research of the active lifestyle and fitness of Czech youth. The research is primarily focused on the relationship between physical fitness defined on the basis of test kits health-related fitness of children and youth INDARES and BMI, body fat at adolescents. To collect data for the research was used a standardized questionnaire IPEN, monitoring the number of steps using pedometers Yamax Digiwalker SW-700 and health-related fitness testing using the test kits INDARES. The research was conducted in December 2014 and May 2015. Data were obtained from 55 secondary school students aged 16-18 in the České Budějovice. The results of the survey revealed that the average value of the respondents BMI and body fat is normal health-related fitness. Research has shown that the amount of body fat ($r = 0.5200$, $p = 0.000$) has a greater effect on the test aerobic fitness than BMI ($r = 0.2569$, $p = 0.000$). Physical inactivity brings health risks and just that should be the impetus for a change of lifestyle.

Keywords: Adolescence, movement, physical activity, physical fitness, BMI, body fat, Indares

Prohlašuji, že jsem svoji diplomovou práci „Úroveň pohybové aktivity u studentů středních škol a jejich rodičů na SŠO Husova“ vypracovala samostatně pod odborným dohledem Mgr. Jan Schustera, Ph.D., pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě, fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích, 29.4 2016

.....
Bc. Štěpánka Novotná

Poděkování:

Děkuji především panu Mgr. Janu Schustrovi, Ph.D. a za odborné vedení, cenné rady a ochotu při vypracování mé diplomové práce. Dále děkuji kolektivu z Centra kinantropologického výzkumu v Olomouci za spolupráci při měření testové sestavy ZOZ a zpracování dat.

Obsah

1	ÚVOD.....	10
2	TEORETICKÁ ČÁST	12
2.1	Období adolescence - dospívání	12
2.1.1	Charakteristika období adolescence – dospívání	12
2.1.2	Emocionální vývoj v období adolescence – dospívání	14
2.1.3	Sociální vývoj v období adolescence – dospívání.....	15
2.1.4	Tělesný vývoj v období adolescence - dospívání.....	17
2.1.5	Tělesná zdatnost a vývoj síly v období adolescence – dospívání	19
2.1.6	Pohybové aktivity v období adolescence – dospívání.....	21
2.1.7	Doporučený objem PA v období adolescence – dospívání.....	22
2.2	Pohyb a pohybová aktivita.....	25
2.2.1	Charakteristika pohybu	25
2.2.2	Charakteristika pohybové aktivity	26
2.2.2.1	Rozdělení pohybové aktivity.....	27
2.2.2.2	Fyziologické aspekty pohybové aktivity.....	30
2.2.3	Doporučený objem pohybové aktivity u dospělé populace	35
2.2.4	Využití pohybové aktivity v prevenci civilizačních onemocnění	37
2.2.5	Monitorování pohybové aktivity.....	40
2.2.6	Index tělesné hmotnosti – Body Mass Index (BMI)	41
2.3	Cíle, úkoly a výzkumné předpoklady	43
3	VÝZKUMNÁ ČÁST	44
3.1	Metodologie	44
3.1.1	Charakteristika výzkumného souboru.....	44
3.1.2	Organizace výzkumné práce- získání dat.....	45
3.1.3	Použité metody.....	46
4	VÝSLEDKY A DISKUSE	57
4.1	Výsledky a diskuse k testové sestavě ZOZ Indares pro děti a mládež - antropometrické parametry a tělesné složení chlapců a dívek.....	57
4.1.1	Tělesná hmotnost a výška chlapců.....	57
4.1.2	Tělesná hmotnost a výška dívek	58
4.1.3	Tělesný tuk a Body mass index (BMI) u chlapců.....	59
4.1.4	Tělesný tuk a Body Mass Index (BMI) u dívek	61

4.2	Výsledky a diskuse k testové sestavě ZOZ Indares pro děti a mládež aerobní kapacity, svalové síly, vytrvalosti a flexibility chlapců a dívek ..	63
4.2.1	Test aerobní kapacity – vytrvalostní člunkový běh chlapců a dívek	63
4.2.2	Test svalové síly a vytrvalosti – kliky chlapců a dívek.....	65
4.2.3	Test svalové síly a vytrvalosti – lehy-sedy chlapců a dívek	67
4.2.4	Test flexibility – V- předklon chlapců a dívek.....	68
4.3	Výsledky a diskuze ke statistickým analýzám testů zdravotně orientované zdatnosti chlapců a dívek	70
4.3.1	Vztah mezi tělesným tukem v % a počtem kliků – chlapci a dívky	70
4.3.2	Vztah mezi tělesným tukem v % a počtem lehů-sedů - chlapci a dívky	72
4.3.3	Vztah mezi tělesným tukem v % a vytrvalostním člunkovým během - chlapci a dívky	73
4.3.4	Vztah mezi tělesným tukem v % a V-předklonem - chlapci a dívky....	75
4.3.5	Vztah mezi BMI a počtem kliků - chlapci a dívky	76
4.3.6	Vztah mezi BMI a počtem lehů-sedů - chlapci a dívky	77
4.3.7	Vztah mezi BMI a vytrvalostním člunkovým během - chlapci a dívky	78
4.3.8	Vztah mezi BMI a V-předklonem - chlapci a dívky	79
4.3.9	Vztah mezi BMI, tělesným tukem v % a vytrvalostním člunkovým během - chlapci a dívky	81
5	ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ.....	83
6	REFERENČNÍ SEZNAM	85
	SEZNAM ZKRATEK	91
	SEZNAM PŘÍLOH.....	92

1 ÚVOD

Diplomová práce se zabývá tématem „Úroveň pohybové aktivity studentů středních škol a jejich rodičů na SŠO Husova“. Toto téma jsem si vybrala v návaznosti na mé povolání lektorky projektu Zdraví dětem a zároveň instruktorky pohybových aktivit se zaměřením na civilizační onemocnění. Díky naší přetechnizované době došlo během několika posledních let po celém světě k nárůstu počtů dětí a adolescentů s nadváhou a trpících obezitou. Zdravotní problémy, které sebou přináší obezita, jsou choroby např.: diabetes, metabolický syndrom, hypertenze, ischemické choroby srdeční atd. Tyto nemoci jsou většinou spojovány s dospělou populací, ale jejich výskyt se stále častěji objevuje již u adolescentů (Andersen et al. 2003). Jako významný faktor příčiny vzniku obezity u dětí a mládeže bývá nejčastěji označována hypokineze. Právě ta s nekompenzovaným udržováním statických poloh, sezení ve škole, u televize, stání v dopravních prostředcích, vede ke vzniku vadného držení těla. Tyto poruchy se pak v dospělosti projevují degenerativními změnami na páteři a poté vznikají tzv. vertebrogenní potíže. Mnoho autorů např.: Blair, Connelly (1996), American Heart Association (2012) nebo World Health Organization (2013) potvrzuje preventivní účinky pohybové aktivity před vznikem civilizačních chorob.

Hlavním cílem diplomové práce je zjistit vztah somatických charakteristik jako je BMI a tělesný tuk na tělesnou zdatnost. Měřením chceme také zjistit zdravotně orientovanou tělesnou zdatnost studentů středních škol v Českých Budějovicích. Zdravotně orientovanou tělesnou zdatnost budeme měřit prostřednictvím testové sestavy Indares. Tyto výsledky porovnáme s cílovou zónou zdravotně orientované zdatnosti testové sestavy Indares.

V teoretické části podložím šetřenou problematiku odbornou literaturou. Tuto část jsem rozdělila na dvě velké kapitoly. První se zabývá obdobím adolescence. V druhé kapitole se věnuji charakteristice pohybu a pohybové aktivitě. Dále se zmiňuji o fyziologických aspektech pohybové aktivity, tělesné zdatnosti a indexu tělesného tuku BMI. Neopomněla jsem rozebrat doporučený objem pohybové aktivity dle různých autorů.

Výzkumná část je zaměřena na stanovení cílů, hypotéz a metodologii této práce. Dále v této části jsou výsledky z testování respondentů, které výzkum přinesl. Výzkum měl tři dílčí části: vyplnění standardizovaného dotazníku IPEN, monitoring počtu kroků u vybrané skupiny, který byl realizován pomocí krokoměru Yamax Digiwalker SW-700

a testování zdravotně orientované zdatnosti pomocí testovací sestavy Indares. Pro zpracování výzkumné části práce jsem použila z provedených měření na výzkumném vzorku respondentů pouze měření antropometrických údajů a testovací sestavy zdravotně orientované zdatnosti Indares.

Zde se snažím zjistit závislost vztahů mezi BMI, tělesným tukem a proměnnými činiteli, jakými jsou antropometrické měření a tělesná zdatnost. Tělesnou zdatnost budu určovat na základě testové sestavy Indares pro děti a mládež, která zahrnuje antropometrické měření, test aerobní kapacity, svalové síly, vytrvalosti a flexibility. Výsledky srovnám z cílovou zdravotně orientovanou zónou, pro kterou stanovilo kritéria Centrum kinatropologického institutu v Olomouci. Hodnoty tělesné zdatnosti následně porovnáám s BMI a procenty tělesného tuku, abych zjistila, jaký vztah mezi danými veličinami existuje. Analýza výsledků, ke kterým jsem došla, je převedena do grafické formy. K vyhodnocení jsem použila výsledky z programu Statistica a Excel.

V závěru shrnu všechny výzkumem naměřené hodnoty a určím doporučení, které se bude týkat této problematiky.

2 TEORETICKÁ ČÁST

2.1 Období adolescence - dospívání

2.1.1 Charakteristika období adolescence – dospívání

Adolescenci lze stručně charakterizovat jako životní úsek mezi dětstvím a dospělostí. Vstup do této fáze života je biologicky ohraničen pohlavním dozráním a dosažením reprodukční schopnosti (Skorunková, 2011).

Proto je nejčastěji udáván začátek adolescence od 15 let. Podle Šimíčkové-Čížkové et al. (2010) začíná adolescence u děvčat okolo 16. roku, u chlapců asi v 17ti letech. Horní hranice se určuje hůře. Dosažení dospělosti je podmíněno řadou faktorů, mezi nejdůležitější patří společenské či kulturní vlivy. V méně rozvinutých zemích je mladý člověk přijat mezi dospělé prostřednictvím různých rituálů a pravidel. V rozvinutých zemích jsou požadavky na dospělost náročnější. Nejčastěji jsou to požadavky právní odpovědnosti. V ČR je tato hranice od osmnácti let. Další faktor k určení dospělosti je prostorová a ekonomická nezávislost na rodičích. Pro přesnou představu lze uvést příklad studenta vysoké školy v naší společnosti. Je schopen biologicky zplodit potomka, je právně odpovědný, ale po ekonomické a sociální stránce plně či částečně závislý na vlastní rodině. Z těchto důvodů je diskutabilní často uváděná horní hranice adolescence 20 – 22 let. Novotná et al. (2012) ve své publikaci uvádí dělení adolescence na:

- Preadolescenci (10 - 12 let)
- Ranou adolescenci (13 - 16 let)
- Pozdní adolescenci (17 - 21 let).

Podobné dělení uvádí i Macek (2003):

- Časná adolescence (10 - 13 let)
- Střední adolescence (14 - 15 let)
- Pozdní adolescence (17 - 20 let)

Vágnerová (2014) označuje období dospívání, tedy adolescenci, jako přechodné období mezi dětstvím a dospělostí trávající od 10 do 20 let. V tomto období dochází k proměně osobnosti ve všech oblastech a to somatické, psychické i sociální. Většina

změn je podmíněna biologicky, ale zároveň je ovlivňována psychickými a sociálními faktory. Tito tři činitelé působí ve vzájemné interakci na adolescenty. Dospívání představuje specifickou životní etapu, která má svoje typické znaky v rámci životního cyklu. Má svůj objektivní i subjektivní význam. Je to období hledání a přehodnocování, v němž má jedinec zvládnout vlastní proměnu, dosáhnout přijatelného sociálního postavení a vytvořit si subjektivně uspokojivou, zralejší formu vlastní identity (Vágnerová, 2014, s. 367).

Dále Vágnerová (2014) rozebírá dospívání z pohledu různých psychologických teorií. Například psychoanalýza zdůrazňovala význam pohlavního dozrávání a nástupu sexuálních aktivit. Freud toto období označil jako genitální fáze, v níž dochází k novému oživení sexuálních pudů na jiné úrovni než dříve. Dcera Sigmunda Freuda Anna označila toto období jako intelektualizaci, která transformuje sexuální pužení. Psychosociální teorie dle Eriksona charakterizuje toto období jako hledání vlastní identity. Teorie sociálního učení klade důraz na možnosti rozvíjet své schopnosti a dovednosti (Macek 1999 in Vágnerová 2014).

Vágnerová rozděluje adolescenci na dvě fáze:

- Raná adolescence - je označována jako pubescence a zahrnuje prvních pět let dospívání, (období mezi 11. – 15. rokem). Hlavní změnou je tělesné dospívání, pohlavní dozrávání. Mění se zevnějšek dospívajícího. Stává se podnětem ke změně sebepojetí a reakcí okolí. V podstatě celkového vývoje dochází ke změně způsobu myšlení. V hormonálních proměnách dochází ke stimulaci emočního prožívání. Důležitým sociálním mezníkem je ukončení povinné devítileté školní docházky v 15 letech.
- Pozdní adolescence - vstup do této fáze je biologicky vymezen pohlavním dozráním. Trvá přibližně od 15 do 20 let. Jedná se o dobu komplexnější psychosociální proměny. Mění se osobnost dospívajícího i jeho společenské pozice. Důležitým sociálním mezníkem je ukončení profesní přípravy a následný nástup do zaměstnání nebo volba dalšího studia. Tato fáze je zaměřena na hledání a rozvoj vlastní identity. Projevuje se větší snahou o sebepoznání. Smyslem pozdní adolescence, podle Vágnerové (2014), je poskytnout jedinci čas a možnost, aby porozuměl sám sobě. Aby si zvolil, čeho chce v budoucnosti dosáhnout a osamostatnil se v oblastech, v nichž to současná společnost vyžaduje (Vágnerová, 2014).

Podle Langmeiera a Krejčířové (2007) se adolescence odděluje od pubescence. Období pubescence je zhruba od 11 – 15 let a toto období se dělí na dvě fáze:

- Fáze prepuberty, kdy dochází k rychlému růstu. Hlavním znakem je začátek pohlavního dospívání, konec je značen u dívek nástupem menarche (11-13 let), u chlapců první emisí semene (12-14 let).
- Fáze vlastní puberty, která nastupuje po dokončení prepuberty a trvá do dosažení reprodukčních schopností, což bývá za rok až dva po dokončení vývoje sekundárních pohlavních znaků, zpravidla se jedná o věk 13-15 let. U dívek se toto projevuje pravidelným ovulačním cyklem.

Období adolescence uvádí, že k ní dochází ve věku mezi 15 – 22 rokem. V této fázi období je dosahováno plné reprodukční zralosti a ukončuje se fyzický růst (Langmeier, Krejčířová, 2006).

2.1.2 Emocionální vývoj v období adolescence – dospívání

Susman a Dorn in Vágnerová (2014) popisují emoce jako narušitele schopnosti logicky uvažovat a v případě adolescentů to díky zvýšené intenzitě emočních prožitků a obtížím v jejich ovládnutí platí dvojnásob (Vágnerová, 2014).

Říčan (2004) uvádí, že velkou roli v období adolescence hraje první láska a tím i citová vazba na partnera. Emocionální vývoj má v tomto období velký rozptyl v reakcích na nové partnery a možné rozchody. V pozdní adolescenci se partnerské vztahy stávají zralejšími a dochází na konci období i k plánování společné budoucnosti v reálných obrazech (Říčan, 2004).

Langmeier a Krejčířová (2006) už v dřívějších studiích pojednávají o tom, že celé období adolescence se označuje jako období emoční labilitity díky velkým biologickým změnám v organismu. Jedinci bývají přecitlivělí na různé podněty a tím dochází k silným citovým konfliktům. Objevují se časté změny nálad, nestálost, impulzivní jednání, nepřiměřené reakce. Adolescenti mají také zhoršenou schopnost koncentrace a pozornosti, což se negativně projevuje při učení, velmi často se adolescenti zhoršují v prospěchu ve škole. Spolu se zvýšenou unavitelností se objevují také poruchy spánku nebo chuti k jídlu (Langmeier a Krejčířová, 2006).

Erikson (2015) tvrdí, že toto období zajišťuje relativně volný prostor pro experimentování s rolami a to včetně sexuálních. Tyto role jsou významné pro adaptivní sebeobranu společnosti.

Chování adolescentů ovlivňuje postupné dozrávání prefrontální mozkové kůry a dozrávající limbický systém, který je centrem tohoto emočního chování. Rozdílné tempo zrání uvedených oblastí je základem problémů s ovládním chování v tomto období života (Vágnerová 2014).

U emočního vývoje jde především o postupné osamostatnění se od rodičů, navozování vztahů k vrstevníkům obojího pohlaví. Při navozování vztahů s vrstevníky zpravidla dochází k pěti fázím. U všech jedinců se však nemusí projevat všechny tyto fáze. Záleží na osobnosti jedince a nedílnou částí jsou i na podmínky výchovy v rodině a společnosti. Langmeier a Krejčířová (2006) popisují tyto fáze takto:

- Skupinová izosexuální fáze - charakterizuje se vytvářením skupin stejného pohlaví. Přítomnost opačného pohlaví je odmítána. Uvnitř těchto skupin je kladen důraz na loajalitu. Jedinci mají ve skupině určité role.
- II. Individuální izosexuální fáze – v této fázi dochází k potřebě intimního přátelství mezi dvěma jedinci. Chovají mezi sebou velmi úzké vztahy, navzájem si důvěřují a sdílejí spolu vše ze svého života a vědí o sobě téměř všechno.
- III. Přejídná etapa – zde se zvyšuje zájem o opačné pohlaví. Jedincům, kteří projevují zájem o opačné pohlaví viditelně, se často ostatní posmívají.
- IV. Heterosexuální fáze polygamní – začínají se objevovat první lásky a reálné vztahy chlapců s dívkami. V těchto vztazích se jedinci chovají k opačnému pohlaví stejně jako k vrstevníkům stejného pohlaví ve skupině
- V. Fáze zamilovanosti - může, ale nemusí, vyústit z počátečních vztahů. Jde o projev hlubokých citů a většina jedinců se zamiluje na konci adolescence. Vyskytuje se zde vzájemný respekt a oddanost.

2.1.3 Sociální vývoj v období adolescence – dospívání

Období dospívání je významnou životní fází, dochází ke změně sociálního postavení jedince. Vágnerová (2014) rozděluje toto období na ranou adolescenci a pozdní. Každé období je velmi odlišné právě v sociálním vývoji (Vágnerová, 2008, 2014).

Období rané adolescence je charakteristické především ukončením povinné školní docházky, volbou dalšího profesního směřování a získáním občanského průkazu. Mění se vztahy s lidmi, s dospělými i vrstevníky. Pubescent ne zcela akceptuje názory a rozhodnutí autority, ale přemýšlí o nich a diskutuje, na rozdíl od mladších dětí. Tím,

že dokáže dospělým oponovat logickými argumenty, uspokojuje pocit jistoty, že je odpovídajícím partnerem v diskuzi s dospělým. Tato diskuse je pro pubescenta tréninkem vlastních schopností. Vágnerová (2014) uvádí další charakteristiku dospívání a to netolerantnost k dospělým. Požadavky a kritika dospělých nebývá větší než kritika vrstevníků, avšak bývá nápadnější (Vágnerová, 2014).

Pro osobnostní rozvoj dospívajících, jak uvádí Vágnerová (2014), jsou důležité obdobné sociální skupiny a instituce jako v mladším školním věku. Mají pouze jiný subjektivní význam a mění se i jejich vliv. Patří sem:

- Rodina je stále důležitým sociálním zázemím, i když se od ní dospívající začínají odpoutávat a osamostatňovat. Autorita rodičů prochází kvalitativní přeměnou a dochází k redukci její dané nadřazenosti.
- Škola je významná z hlediska budoucího sociálního zařazení a úspěšnost ve škole se stává podmínkou pro přijetí na vyšší školní instituci.
- Volnočasové instituce ovlivňují mimo sociálního zařazení dospívajícího, ale i rozvíjí jeho schopnosti a dovednosti.
- Vrstevnická skupina je pro dospívající stále důležitější. Vrstevníci jsou pro adolescenty zdrojem potřebné emoční a sociální opory. Vznikají zde symetrické vztahy - první lásky, ale i hierarchizované vztahy organizovanější party.

V rámci různých sociálních skupin získává dospívající nové role, ostatní se pouze rozvíjejí a některé se mění. Novými rolami, které uvádí Vágnerová (2014) jsou:

- Role dospívajícího je dána biologicky a stvrzena viditelnými sekundárními pohlavními znaky, které mají sociální hodnotu.
- Role člena party, se kterou se dospívající ztotožňuje a získává tímto určitou sociální identitu.
- Role blízkého přítele, kamaráda, na kterého se může spolehnout a je z hlediska sdílení důvěrných prožitků pro něho výlučný (Vágnerová, 2014).

Role blízkého kamaráda a vrstevnické skupiny zvyšuje význam a vliv. Vrstevníci mezi sebou srovnávají svůj vliv a postavení ve své rodině. Pokud zjistí, že jsou v horší pozici než jejich kamarádi, projeví se to zvýšeným tlakem na rodiče, udáváním důvodů, že ostatní jsou na tom lépe, mohou mít více věcí a mnoho dalších. Adolescenti vyjadřují svá přání, aby se jejich rodiče změnili a méně je omezovali, nechali je být, dávají svým chováním najevo potřebu vedení a přiměřené kontroly. Role, které získají mezi

vrstevníky, mají velký vliv na identitu dospívajícího. (Langmeier a Krejčířová, 2006; Vágnerová, 2008)

Období pozdní adolescence je brána jako fáze přechodu do dospělosti. Typické znaky socializace jsou: jedinec je akceptován jako dospělý a samozřejmě je od něho očekáváno odpovídající chování a zodpovědnost za své chování. Adolescent je zletilý a tím způsobilý k právním úkonům. V rámci sociálních skupin se specifikují různé role a s nimi spojené postavení. Vágnerová (2014) popisuje chování v těchto sociálních skupinách:

- Rodina zde stále hraje roli sociálního zázemí. Vztahy s rodiči jsou na konci tohoto životního období stabilizovány.
- Sekundární vzdělávací instituce: škola je významná z hlediska sociálního zařazení a nástup do vybrané školy vede k dalšímu rozvoji vlastností, dovedností a další sociální diferenciaci.
- Pracoviště ovlivňuje vymezení sociální identity.
- Vrstevnická skupina je pro toto období nejdůležitějším zdrojem emoční a sociální opory

Starší adolescent získává pro svůj další rozvoj nové role. Vágnerová (2008) zmiňuje tyto:

- Předprofesní role - směřuje studenta k dosažení určité sociální pozice.
- Role pracujícího – směřuje k dosažení ekonomické a sociální samostatnosti.
- Role člena určité skupiny – dospívající se s ní ztotožňuje. Na konci adolescence tato role ztrácí význam.
- Role blízkého přítele – kamarád, na něhož se může spolehnout.
- Partnerská role – ta uspokojuje potřebu emočního, sexuálního a blízkého vztahu.

Tyto role mají různý osobní význam. Mohou být ceněny, ale i odmítány a považovány za omezující (Vágnerová, 2008).

2.1.4 Tělesný vývoj v období adolescence - dospívání

V období dospívání - se začíná vyrovnávat nepoměr mezi tělesným a psychickým vývojem. Tělesný růst se začíná zpomalovat. Tvar těla již dostává dospělou podobu. Mohutní svalstvo, zlepšuje se koordinace. Dívky mají ladnější pohyby. Chlapci vykazují vysokou fyzickou aktivitu. Tělesný růst je zcela dokončen (Čížková a kol., 1999).

Tělesný vzhled je v tomto období jedním z hlavních předmětů pozornosti. Konkrétně se jedná spolu s tělesnými vlastnostmi o předmět porovnávání s ostatními vrstevníky či svými představiteli krásy. Chlapci se zajímají, zda mají silné svaly, dostatečně široká ramena. Dívky touží po štíhlé postavě dle vzorů, které vidí v časopisech či televizi. V tomto období může u dívek dojít k poruchám příjmu potravin, jako je mentální anorexie a mentální bulimie. Základem jistoty a podpory sebevědomí je tedy zmiňovaná fyzická atraktivita, akceptování tělesného schématu a vědomí fyzické síly (Novotná et al., 2012, Skorunková, 2011).

V charakterizaci adolescence jsem již uvedla, že dané období začíná kolem 15. roku, ovšem Novotná et al. (2012), Macek (2003) a Vágnerová (2008) datují ranou adolescenci již od 11-13 let. V období dětství produkují obě pohlaví v relativně stejném množství mužské hormony - androgeny a ženské hormony - estrogenu. V období puberty začíná hypotalamus vysílat signály do hypofýzy pro stimulaci dalších endokrinních žláz (nadledvinky, varlata, vaječníky), aby docházelo k sekreci různého množství hormonů přímo do krevního řečiště. Znamená to, že chlapci začnou více produkovat androgeny a dívky estrogenu. Dochází k funkčnosti reprodukčních orgánů a tím rozvinutí primárních i sekundárních pohlavních znaků (Leifer, 2004).

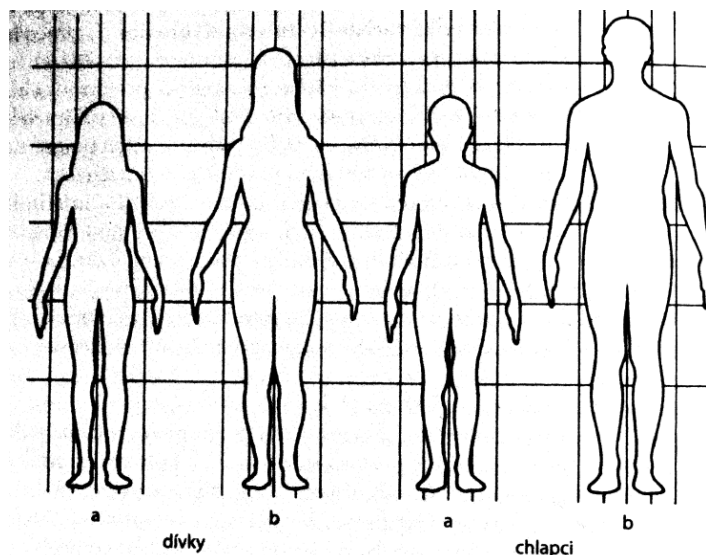
Co se týče výšky, chlapci mají růstový spurt (tzn. náhlé zrychlení růstu) mezi 12, 5 a 15 lety. Přírůstek za dva roky může být až 12 - 14 cm. Poté se přírůstky zmenšují a konečné výšky dosahují zhruba ve 20 - 21 letech. U dívek začíná růstový spurt již od 10. - 11. roku. Nástupem první menstruace mezi 12, - 14. rokem se rychlost růstu snižuje a dochází k nárůstu šířkových rozměrů. Rozšiřuje se pánev a stoupá procento tělesného tuku. Dívky dosáhnou definitivní tělesné výšky mezi 16. a 17. rokem. Osifikace kostí bývá v předstihu u žen. Růst dlouhých kostí je u nich ukončen zhruba o 3 roky dříve. (Máček et al, 2011; Rokyta et al., 2002).

U dívek začíná období puberty dříve než u chlapců proto jsou pak v adolescenci (kolem 14. roku) zhruba o 2,5 kg těžší. Chlapci je však po 14. roce rychle předběhnou. Ženy mají větší procento tuku než muži. Tento stav je dán vyšší produkcí androgenů u mužů, díky němu přibývají netukové tkáně, tedy svalstvo. Ženy produkují více estrogenu, proto je u nich zřejmé vyšší procento tukové tkáně. V konečném výsledku však mají obě pohlaví absolutní množství zásobního tuku stejné (Máček et al., 2011).

Říčan (1989) popisuje vzhled dívek v tomto období takto: dívkám se formuje jejich ženská postava a dochází k významným rozdílům od mužů. Dívkám se zvětšují ňadra, boky a tělo začíná ukládat více podkožního tuku. U chlapců chlapecká postava dostává

dospělé proporce a muži. Chlapci přestávají být holobrádky a začínají se holit. Pohyby jsou koordinovanější díky srovnání rozdílů délky nohou a rukou v poměru s tělem. Hlas mohutní. Chlapci ve věku 18 let jsou na vrcholu sexuální aktivity. U dívek je za vrchol sexuální aktivity označován věk kolem 13. roku života. (Říčan, 1989).

Langmeier a Krejčířová (2006) ve své publikaci popisují rozdíly tělesných proporcí na začátku adolescence, kdy dochází k tělesné nevyváženosti. Horní a dolní končetiny rostou rychleji než zbytek těla, proto jedinci mohou vypadat „neohrabaně“. Po té se u dívek začne zaoblovat postava, u chlapců se začínají rýsovat svaly. Na obrázku 1. je vyznačena změna tělesných proporcí u chlapců a dívek před nástupem puberty a po ukončení pubertálních změn (Langmeier, Krejčířová, 2006).



Obrázek 1: Změna tělesných proporcí u dívek a chlapců, a) před nástupem puberty, b) po ukončení pubertálních změn (Langmeier a Krejčířová, s. 144, 2006)

2.1.5 Tělesná zdatnost a vývoj síly v období adolescence – dospívání

Podle autorky Machové et al., (2009) je tělesná zdatnost dána vytrvalostí, svalovou silou, pohyblivostí kloubů, šlach, vazů a koordinací pohybu. Složka vytrvalostní je nejefektivnější pro vliv na zdraví organismu. Závisí na výkonnosti a účinnosti plic, svalů, srdce a krevního oběhu. Rozvoj tělesné zdatnosti organismu dělíme na sportovně orientovanou zdatnost, ta zdůrazňuje efektivní metody tréninku a vykazování sportovních výsledků bez ohledu na zdravotní dopad, pak také na zdravotně orientovanou zdatnost, která naopak usiluje o pozitivní důsledky pohybových aktivit na organismus (Machová et al., 2009).

S růstem těla a svalové hmoty roste i svalová síla, od které se odvíjí tělesná zdatnost. Může se stát, že poměr mezi rozměry těla, svalovou hmotou a úrovní síly se v různých svalových skupinách liší. Právě u dětí bývá obvyklá diference mezi silou svalů dolních a horních končetin. Podobné odchylky se objevují mezi svaly levé a pravé poloviny těla. Vývoj síly je u dívek a chlapců v prepubertálním růstu stejný. Mezi 12. až 14. rokem života při dosažení 155 cm pozorujeme u chlapců větší přírůstek. Dívky mají průběh stále beze změn. Máček et al.,(2011) udává jako důležitý ukazatel také věk, tím pádem starší chlapci (o 1,5 roku) o stejné výšce v porovnání s mladšími mají o 5 – 10 % větší sílu. Chlapci s rychlejším průběhem puberty mají větší přírůstky síly během tréninku. U dívek svalová síla roste rychleji až po dosažení konečné výšky (Máček et al., 2011).

Z hlediska silového tréninku autoři vidí problém ve vzpírání závaží před pubertou. Dle názorů je tento trénink nevhodný především z důvodů poškození růstových chrupavek dlouhých kostí. S tímto názorem souhlasí také Machová et al. (2009), Kukačka (2008). Máček et al. (2011) tvrzení vyvrací pro nedostatek důkazů a výzkumů. Ze starších výzkumů vyplývá, že před pubertou jsou výsledky silového tréninku menší než po ní. Chlapcům před pubertou ovlivnil trénink pouze svaly trupu a po ukončení období puberty i ostatní svalové skupiny, především končetiny (Máček et al., 2011).

Machová et al.,(2009) poukazuje na riziko silových a odporových cvičení, pokud se nebudou dodržovat stanovená pravidla pro tento druh tréninku u dospívajících. V dnešní době je návštěva fitnesscentra modním hitem a společenskou událostí. Dospívající touží po ideální kráse a možná proto jsou centra tak oblíbená, ale neuvědomují si právě rizika, která skrývá nedodržování zásad pro tento druh PA (Machová et al., 2009).

Pro představu cituji hlavně tyto:

- „Při nácviku se má dodržovat předepsané technické provedení.“
 - „Velikost a hmotnost posilovacích zařízení a jiných technických nástrojů mají odpovídat hmotnosti cvičenců.“
 - „Odporová cvičení mají odpovídat zvolené sportovní disciplíně.“
 - „Odporový silový trénink má být doplňkem jiných forem tréninku, nikoli hlavním obsahem.“
 - „Cvičení se má provádět v plném rozsahu kloubní pohyblivosti.“
 - „U cvičenců mladších 15 let se nedoporučuje používat maximální hodnoty síly“
- (Máček et al., 2011, s. 137).

2.1.6 Pohybové aktivity v období adolescence – dospívání

Frömel, Novosad, Svozil (1999) uvádí, že se vzrůstajícím věkem dospívajících dochází k poklesu objemu pohybové aktivity. Mezi nejkritičtější období ohledně pohybové aktivity u chlapců je uváděno vysokoškolské studium. U dívek je to období středoškolské a vysokoškolské. Dívky zaostávají za chlapci v intenzitě, objemu i ve struktuře. Význam pohybové aktivity v tomto období vzrůstá hlavně z hlediska dalšího sociálního a emociálního vývoje. Dnešní životní styl neodpovídá současným požadavkům zejména tím, že aktivity prováděné o víkendu nemají potřebný obsah a strukturu.

Mezi pohybové zájmy preferované dívkami všech věkových skupin stojí v popředí plavání, tanec, aerobic, bruslení, sjezdové lyžování, kondiční kulturistika a turistické aktivity. U chlapců převažuje zájem o plavání, sportovní hry, bruslení, sjezdové lyžování nebo úpoly. Ze sportovních her je u chlapců preferován fotbal a u dívek volejbal. Na ZŠ a SŠ je pro chlapce a dívky společný negativní postoj k rozvoji vytrvalostních aktivit z vyučovacích jednotek tělesné výchovy. Chlapci v hodinách TV preferují kondičně zaměřené vyučovací jednotky s vyšším tělesným zatížením na rozdíl od dívek, které preferují esteticky zaměřené pohybové aktivity s nižším tělesným zatížením (Frömel, Novosad, Svozil, 1999).

Dle výzkumů prováděných kolektivem Frömel, Novosad, Svozil (1999) je nejčastěji prováděnou pohybovou aktivitou v týdenním režimu u dívek a chlapců chůze a jízda na kole. Také uvádí, že zapojení mládeže do organizovaných forem PA je z hlediska denního a týdenního programu nedostačující. Ke zvýšení aktivity mládeže uvádí v publikaci několik doporučení pro prosazení nového úspěšného pojetí školní tělesné výchovy. Za nejzávažnější indikátory pohybové aktivity mládeže Frömel, Novosad, Svozil (1999) považují:

- Strukturu a objem, intenzitu PA
- Poměr PA
- Účast v organizované PA
- Míru zvládnutí určité sportovní činnosti
- Míru vědomostí o určité PA a celkové tělesné kultuře
- Vztah mezi sportovními zájmy a realizovanou PA
- Vztah k PA

- Míru uspokojení z PA
- Vynakládání času a peněz na PA (Frömel, Novosad, Svozil, s. 111, 1999).

Blahutková, Řehulka a Dvořáková (2005) uvádí, že pro podporu pohybových aktivit mládeže vedoucích ke zdravému životnímu stylu existuje v České republice několik projektů Ministerstva zdravotnictví ČR a Ministerstva školství mládeže a tělovýchovy ČR. Na těchto projektech se podílejí i pedagogové a psychologové škol a různých organizací (Blahutková, Řehulka a Dvořáková, 2005).

V projektu Škola podporující zdraví platí filosofie, že zdraví je fyzický, psychický, sociální a duchovní. Aby byl život plnohodnotný pro samotného jedince i pro společnost, je zdraví člověka na prvním místě, přičemž odpovědnost za takto vedený život má každý jedinec sám. K dodržování takového způsobu života se předpokládá znalost zásad duševní hygieny a psychologie zdraví a umění obě tyto složky aplikovat (Křivohlavý, 2001).

Pillerová a Mužík (2001) přikládají velký význam k projektům Týdnů zdraví ve školách, které mají určený hlavní cíl, a to vychovávat děti ke správné životosprávě tak, aby se zpočátku získaly základní návyky, ze kterých by se postupem času měly stát každodenní zvyky. Tento projekt by se měl uskutečňovat 2x ročně. Zapojeni jsou do něj jak děti, tak i pedagogové, ředitelé, ale i rodiče (Pillerová a Mužík, 2001).

2.1.7 Doporučený objem PA v období adolescence – dospívání

V období rané adolescence se mění utváření těla, pohybové vybavení a také potřeba pohybu. Dochází ke zvyšování svalové síly. Neurychluje se šlachová a vazivová pevnost ani kostní zrání. Pro tuto nerovnoměrnost se musí respektovat a přizpůsobit zátěž těmto biologickým předpokladům, jak uvádí Dylevský et al. (1997):

- vysokou potřebu pohybu,
- potřebu zapojování všech částí organismu v rovnováze s prováděnými pohyby,
- potřebu střídání činností,
- podřízení potřeby pohybu mentálním procesům nově vzniklým v důsledku rychlého rozvoje pohlavního systému,
- zájem o některé pohybové činnosti, které v předcházejících obdobích byly tlumeny (silová cvičení a soutěživost),
- zvýšenou preferencí aktivního odpočinku před pasivním,

- nutnost omezení jednostranných zatížení pro riziko hypertrofie,
- značnou schopnost svalů odpovídat na stimulaci.

V pozdější fázi adolescentního období se již začínají provádět všechny pohybové aktivity na vyšší fyzické úrovni. Zájem o sport a tělesnou výchovu v dospívání je významný pro formování osobnosti jak v oblasti volní a citové, tak i intelektuální. Tvoří se stereotyp potřeby pohybu při kompenzaci denního zatížení. Návyk na pohyb musí být v této věkové kategorii součástí celého procesu výchovy. Změna životního stylu po ukončení povinné školní docházky způsobuje, že nastává největší pokles pohybové aktivity, zejména u dívek. Začíná problém hypomobility a inaktivity. Proto se musí hledat nové a pro tento věk atraktivní formy pohybové aktivity (Dylevský et al., 1997).

WHO (on-line, 2010) vydala doporučení v dokumentu *Global Recommendations on Physical Activity for Health* k pohybové aktivitě. Rozdělila tato doporučení podle věkových kategorií (5-17 let, 18-64, 65 a více). Pro moji práci je důležitá věková skupina od 5-17 let. Zde se vztahují doporučení pro děti bez ohledu na pohlaví, rasu, etnický původ nebo sociální úroveň. Tato doporučení by měla sloužit i dětem se zdravotním postižením, samozřejmě po konzultaci s jejich lékařem. Děti by měly naplňovat každý den pohybovou aktivitu (dále jen PA) formou her, sporty, aktivním přemísťováním se z místa na místo a také plánovanými aktivitami s rodinou. Dále by měly mít celkem alespoň 60 minut fyzické aktivity střední až vysoké intenzity denně. Není nutné provádět PA jednorázově, může být rozdělena na 2 x 30 minut během dne. Fyzická aktivita vyšší než 60 minut denně poskytuje další zdravotní výhody. Většina denní PA by měla být aerobní. PA, která posiluje svaly a kosti, by měla být zahrnuta alespoň 3x týdně jako součást her (WHO on-line 2010).

Podobné doporučení uvádí ve své studii Máček (2011). Věková skupina by měla vykonávat PA alespoň 60 minut střední až vysoké intenzity denně. Více než 60 minut PA denně znamenají další zdravotní přínosy. Největší část každodenní PA by měla být aerobního charakteru a to alespoň 3-6x týdně o intenzitě 60-70 % VO₂max.

Pohybová aktivita ve vysoké intenzitě by měla být vykonávána alespoň 3x týdně, jelikož PA v tomto pásmu zatížení má pozitivní vliv na kardiorespirační a metabolické zdraví a ovlivňuje tak pozdější život nižší nemocností a úmrtností na kardiovaskulární choroby a diabetes 2. typu (Janssen, 2007, Janssen a Leblanc, 2009).

U. S. Department of Health and Human Services (2008) doporučuje podobné množství PA a to minimálně 60 minut denně. Do pohybové aktivity by měly být zahrnuty aerobní aktivity (jízda na kole, aerobik), posilování svalů (silové hry-

přetahování, vytlačování) a posilování kostí (skákání přes švihadlo, hry s doskoky-basketbal, volejbal).

Podle Oja, Bulla, Fogelholma a Martina (2010) je lepší vykonávání jakékoliv PA než se nehýbat vůbec. Doporučují především PA vyšší intenzity s ohledem na délku i frekvenci, jelikož je přínosnější pro zdraví jedince. Přínosy PA, které jsou téměř nezávislé na věku, pohlaví, rase nebo národnosti jedince, převažují nad riziky PA.

Sigmund a Sigmundová (2011) doporučují PA adolescentů podle charakteristiky FITT. Dalšími doporučeními v jejich publikaci jsou:

- PA střední intenzity nebo chůze by měla trvat nejméně 30 minut 5x týdně,
- PA vysoké intenzity alespoň 20 minut 3x týdně vede k rozvoji kardiopulmonální zdatnosti.
- Kombinace obou PA je možné rozložit do 10 minutových a delších úseků během celého dne.
- Denní počet kroků je u chlapců alespoň 13 000 kroků, u děvčat 11 000 kroků, proto je také důležité co možná nejvíce využívat aktivní transport (pěšky, na kole) do školy a ze školy, do kroužků apod.
- Podpořit a zvýšit procento adolescentů zapojených alespoň 3x týdně do organizovaných PA.
- Zvýšit procento žáků, kteří vykonávají PA alespoň 50% času v hodině tělesné výchovy střední až vysokou intenzitou.
- Nepřetržité sledování TV nebo PC by nemělo trvat déle než 2 hodiny denně.

Center for Disease Control and Prevention (2013) doporučuje pro děti 6-17 let min. 60 minut denně aerobní aktivity mírné intenzity (rychlá chůze), 3x týdně aerobní aktivity vysoké intenzity (běh). Dále 3x týdně 60 minut posílení svalů a 3x týdně 60 minut posílení kostí. Jako vhodné pohybové aerobní aktivity uvádějí většinu PA dítěte, rychlá chůze, běh. Pro posílení svalů např. gymnastiku, lezení na prolézačkách, po stromech a pro posílení kostí skoky přes švihadlo, běh.

Pro lepší přehled objemu pohybové aktivity uvádím v tabulce 1 výsledky výzkumu, který provedl Tudor-Locke, Hatano, Pangrazi, Kang, (2008).

Tabulka 1: Objem pohybové aktivity v počtu kroků za den u chlapců a dívek dle Tudor - Locke, Hatano, Pangrazi, Kang, (2008).

Počet kroků chlapci	Počet kroků dívky	Stupeň zatížení
pod 10 000 kroků denně	pod 7 000 kroků denně	nedostatečná aktivita
10 000 - 12 499 kroků	7000 - 9 499 kroků	nízká aktivita
12 500 - 14 999 kroků	9 500 - 11 999 kroků	částečně aktivní
15 000 - 17 499 kroků	12 000 - 14 499 kroků	aktivní
nad 17 500 kroků	nad 14 500 kroků	vysoce aktivní

2.2 Pohyb a pohybová aktivita

2.2.1 Charakteristika pohybu

Pohyb patří mezi základní projevy živočichů, včetně člověka. Pohybem si živočišné organismy zabezpečují polohu v prostoru, která je nejvýhodnější při vyhledávání potravy, ukrytí před nepřáteli a nebezpečnými vlivy vnějšího prostředí (Machová et al., 2009).

Pro živočichy je charakteristický lokomoční pohyb. Ale čím se liší člověk od živočichů? Při evolučním vývoji člověka vznikla procesem zvaným hominizace odlišnost od zvířat. Tento proces byl dlouhý a měl několik etap. Nejdůležitější etapa z hlediska aktivního pohybu člověka je etapa vzpřimování postavy a chůze po dvou. Dochází ke změnám ve tvaru pánve a to důsledkem změny z kvadrupedální chůze na bipedální, dlouhých kostí, vzniká velký sval hýžďový, nožní klenba, páteř získává dvojesovité zakřivení. Zakřivením páteře a nožní klenby nedochází k otřesům mozku při pohybu a je umožněna tzv. měkká chůze. Výhodou chůze po dvou je uvolnění horních končetin a větší rozhled např. při hledání potravy (Jelínek, Zicháček, 2011).

Pro člověka je přirozené se hýbat. Již Hippokrates varoval lidi před tělesnou nečinností a uznával mírnou tělesnou zátěž za zdraví prospěšnou a nepostradatelnou pro dosažení dlouhověkosti.(Hendl, Dobrý, 2008).

20. a 21. století nám přináší svět s novými životními podmínkami, které se liší od podmínek, ve kterých žili naši předkové. V mnohém jsou tyto nové podmínky pro lidstvo příznivější, přesto s sebou přinesly řadu nových a velmi závažných

problémů, se kterými si současná generace neví rady. Mnoho z nich má příčinu v tom, že lidský tvor byl konstruován tak, aby úspěšně přežil v době kamenné, ale on právě teď, se stejnými tělesnými vlastnostmi, žije ve věku elektroniky. Současní novorozenci mají stejnou fyziologickou výbavu, jako měli před tisíci lety, jejich vývoj se podstatně nezměnil, i když společnost prošla dramatickými změnami (Blahutková, Řehulka, Dvořáková, 2005).

Pohyb člověka bychom mohli charakterizovat jako lokomoci - pohyb z místa na místo pomocí svalové činnosti. Rozlišujeme přirozenou a arteficiální lokomoci. Přirozená lokomoce je vykonávána pomocí vlastní svalové soustavy. Podle počtu využití končetin rozdělujeme lokomoci na bipedální a quadrupedální. V pohybu konaném pomocí bipedální lokomoce využíváme dvě končetiny a jedná se o chůzi, běh, skoky. K quadrupedální lokomoci využíváme všechny čtyři končetiny a jedná se o skalní lezení, plazení, plavání nebo šplh o tyči. Arteficiální lokomoce se uskutečňuje pomocí zvířat, jako je jízda na koni, velbloudovi, pštrosovi, atd.), mobilních pomůcek (brusle, lyže) nebo strojů (automobil, jízdní kolo), (is. mumi, on-line, 2015)

Měkota (1983) a Gajda Fojtík (2008) rozlišují lidský pohyb z hlediska fylogenetického na:

- prototypový - pohyby dýchací a posturální úkony
- fundamentální – elementární, prováděné v jednom kloubu, základní, to jsou lokomoční, nelokomoční, manipulační, přirozená cvičení a cvičení užité
- dovednostní – akty a činnosti, které je třeba získat nácvikem a dovedností
- komunikativní a symbolické – tlumočí určitý obsah, jsou to gesta, mimika a pantomimika

Bursová, Rubáš (2006), Kukačka (2010) charakterizují lidský pohyb jako důležitou složku zdravého životního stylu, který ovlivňuje fyziologii organismu, ale i psychickou a sociální stránku osobnosti.

2.2.2 Charakteristika pohybové aktivity

Pohybová aktivita patří do běžného života každého člověka. Pohybová aktivita je součástí všech lidských činností jako např. úklid domácnosti, práce na zahradě, péče o děti atd. Pokud je PA v dostatečném množství, působí pozitivně na lidské zdraví (Suchomel, Sigmundová, 2011).

World Health Organization (2013) charakterizuje pohybovou aktivitu jako pohyb, který koná kosterní svalstvo. Při pohybové aktivitě je vyžadován výdej energie, který působí preventivně proti obezitě. Podobnou charakteristiku jako WHO definovali Frömel, Novosad, Svozil (1999) a také dokládají, že PA je druhem pohybového jednání a je uskutečňována pomocí pohybových schopností, dovedností a vědomostí.

Pohybovou aktivitu můžeme charakterizovat podle Hendla a Dobrého (2011) jako druh pohybu člověka, který je výsledkem svalové práce. Pohyb je provázen zvýšením energetického výdeje. Pohybové aktivity představují konstrukt a jsou dále členěny na strukturované, nestrukturované, zdraví podporující, bazální, běžné, sportovní atd.

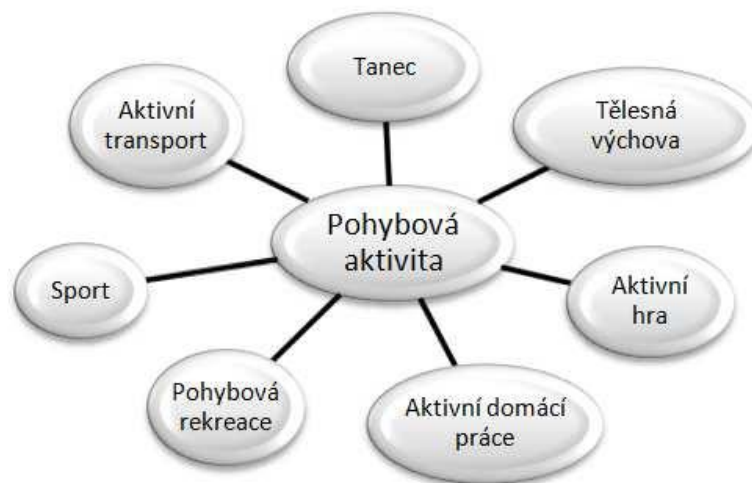
Sigmund, Sigmundová (2011) charakterizují pohybovou aktivitu jako tělesný pohyb vykonávaný kosterním svalstvem. Pohyb vede ke zvýšení energetického výdeje nad úroveň klidového tzv. bazálního metabolismu. Pohybová aktivita je zabezpečována zhruba 15-40 % z celkového energetického výdeje jedince. Pohybovou aktivitu chápou jako komplexní chování, které je charakterizováno frekvencí, intenzitou, typem a trváním - FITT. Z pohledu životního stylu ji rozdělují na pohybovou aktivitu vykonávanou v zaměstnání, domácnosti, ve volném čase, sportu, ale i jako součást dopravy.

Pohybová aktivita je pro nás nezbytnou, nedílnou součástí našeho života. Pohyb opotřebovává naše tělo. S věkem reparační schopnost organismu klesá, ale pohyb je třeba zachovat. Je nutné najít takový pohyb, který při dostatečném zatěžování kardiovaskulárního systému bude mít co nejmenší negativní vliv na hybný aparát člověka (Kračmar, 2007).

2.2.2.1 Rozdělení pohybové aktivity

Pohybové aktivity mohou být strukturované, nestrukturované, zdraví podporující, bazální, každodenní a sportovní. Pohybová aktivnost zahrnuje mnoho různých pohybových aktivit jako je chůze, běžné práce v domácnosti nebo strukturované aktivity jako třeba sportovní hra, tanec, cvičení s hudbou (Korvas, Kysel, 2013).

Pohybovou aktivitu můžeme rozdělit do 7 oblastí lidské činnosti (viz obrázek 2) z knihy: „Podpora pohybové aktivity pro odbornou veřejnost“ autorů (Kalman, Hamřík, Pavelka, 2009, str. 21).



Obrázek 2: Struktura pohybové aktivity dle Strategic Inter-Governmental forum on Physical Activity and Health (SIGPAH) (Kalman, Hamřík, & Pavelka, 2009).

Všechny tyto aktivity mají pozitivní vliv nejen na fyzické zdraví, ale také na sociální či psychický vývoj dětí i dospělé populace (Mužík, Süs, 2009).

V knize autorů Erika a Dagmar Sigmundů (2011) se setkáme s tímto dělením:

- **Habituaální pohybová aktivita** - běžně prováděná pohybová aktivita formou organizovanou či neorganizovanou, ve volném čase, v zaměstnání. Zahrnuje lokomoci, manipulaci, hru, sport, sebeobslužnou a další běžnou motoriku. U malých dětí převládá neorganizovaná, spontánní, svobodně - volitelná a vlastními potřebami determinovaná pohybová aktivita, prováděná bez vedení jinou osobou.
- **Organizovaná pohybová aktivita** - jedná se o strukturovanou PA, vedenou edukátorem (učitelem, trenérem, instruktorem). Základem jsou vyučovací jednotky tělesné výchovy, tréninkové či další cvičební jednotky.
- **Neorganizovaná pohybová aktivita** - pohybová aktivita prováděná bez odborného vedení. Jedná se o svobodně volitelnou, vlastními potřebami a zájmy determinovanou pohybovou aktivitu, která je provozována ve volném čase.
- **Týdenní pohybová aktivita** - souhrn organizovaných či neorganizovaných pohybových aktivit v průběhu jednoho týdne, s možností srovnání pracovních či odpočinkových dní.

Frömel, Novosad, Svozil, (1999) ti dělí PA pouze na dvě kategorie a to na:

- **Organizovanou** - zaměřená pohybová aktivita, prováděná pod vedením lektora (učitel, trenér, instruktor)

- Neorganizovaná - prováděna bez odborného vedení a svobodně.

Podle Mužíka a Vlčka, (2010) rozlišujeme:

- Běžná denní pohybová aktivita - nestrukturovaná pohybová aktivita každodenní rutiny. Zahrnující např. práci v domácnosti, na zahradě, cesta do zaměstnání a další. Není určena vzdálenost, frekvence, intenzita nebo jednotka času. Můžeme sem zařadit např. chůzi do zaměstnání, domácí práce, práci na zahradě, procházky, nákupy.
- Pohybová aktivita dovednostního charakteru - strukturovaná PA, záměrně plánovaná, opakující se, časově, prostorově vymezená. Má vést ke zlepšení či udržení jedné i více složek tělesné zdatnosti. Je popisována vzdálenostmi, intenzitou, frekvencí či jednotkou času.

V zahraniční literatuře se můžeme shledat s následujícím dělením:

- Kontinuální (nepřerušovaná) pohybová aktivita - nepřerušovaný pohyb trvající v rozmezí několika minut.
- Intermitentní (přerušovaná) pohybová aktivita – několik krátkých intervalů, které trvají v rozmezí sekund či minut s krátkými oddechovými přestávkami.
- Pohybová aktivita mírné intenzity - prováděna dostatečně dlouho bez únavy.
- Pohybová aktivita vyšší intenzity - pohyb vyžadující více energie. (Corbin, Pangrazi, 2000).

Můžeme se shledat s dělením pohybové aktivity dle míry intenzity, kde hraje hlavní roli tepová frekvence, tj. maximální počet tepů za minutu. Dle vzorce $220 - \text{věk} = \text{SF}_{\text{max}}$:

- Pohybová aktivity s nízkou intenzitou - měla by být doplňována pohybovou aktivitou střední intenzity. Tepová frekvence u nízké PA dosahuje maximálně do 60 % maximální srdeční frekvence (SF_{max}).
- Pohybová aktivita se střední intenzitou - Jedná se o aerobní zatížení s dosažením srdeční frekvence v rozsahu 60-80 % srdečního maxima (SF_{max}).
- Pohybová aktivita s vysokou intenzitou - anaerobní charakter zatížení, kdy tepová frekvence překračuje hodnotu 80 % SF_{max} .

2.2.2.2 Fyziologické aspekty pohybové aktivity

Machová et al. (2009) popisují pohybový aparát člověka jako rozsáhlý funkční celek složený z opěrného a nosného systému. Patří do něho kosti, klouby, vazy či šlachy. Tento systém se dále skládá z výkonného - efektorového podsystemu, do kterého patří kosterní svaly, a řídicího - koordinačního podsystemu. Tento systém je zajišťován proprioreceptory, kožními receptory, zrakovými a vestibulárními receptory a centrálním i periferním nervstvem (Machová et al., 2009).

Fyziologie svalstva

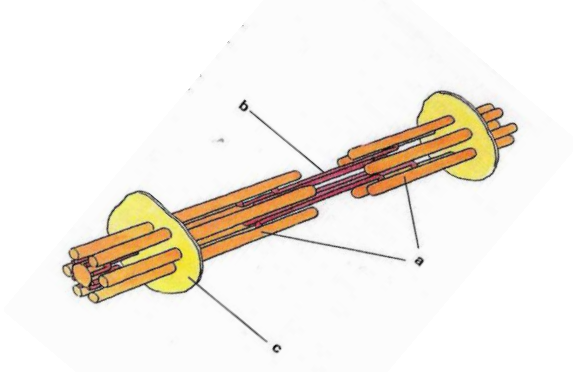
Součástí pohybového systému jsou svaly. Svaly tvoří 36 - 40 % tělesné hmotnosti člověka. Ty se skládají z buněk, tzv. svalových vláken. Jiráček et al. (2007) rozdělují svalstvo dle mikroskopické stavby a funkční odlišnosti. A to na kosterní - příčně pruhované, hladké a srdeční (Jiráček et al., 2007).

Vzhledem k tomu, že se má práce zabývat pohybovou aktivitou, budu dále popisovat příčně pruhovanou svalovinu. U kosterního a příčně pruhovaného svalstva je svalová jednotka - svalové vlákno. Délka vlákna odpovídá celkové délce svalu a to od jednoho úponu k druhému. Sarkomera je funkční jednotkou svalového vlákna (Jiráček et al., 2007).

Sarkomery jsou složeny z kontraktálních bílkovin aktinu, myozinu a relaxačních bílkovin troponinu a tropomyozinu. Z-linie (disky), na které se upínají aktinová vlákna, ohraničují sarkomeru na obou koncích. Ve středu sarkomer mezi aktinovými vlákny jsou volně uložena myozinová vlákna při klidovém stavu svalu (viz obrázek 3). Troponin a tropomyozin brání vzájemnému pohybu kontraktálních bílkovin vazbou na myozin. Při kontrakci svalu se do sebe aktin a myozin zasouvají, tím dochází ke zkrácení sarkomery (Rokyta et al., 2002).

Každá kontrakce začíná depolarizací membrány svalového vlákna a vede k uvolnění vápníkových iontů, které se navážou na troponin. Dochází k zasunutí tropomyozinu do aktinu. Změna jeho polohy zpřístupní vazebná místa pro myozin. Poté dojde k aktivaci ATPázy vázané na myozin. Přítomnost hořčičkových iontů zapříčiní štěpení ATP (adenosin trifosfátu) na ADP (adenosin difosfátu). Takto uvolněná energie způsobí zasunutí aktinových a myozinových vláken, zkrácení celého svalu (Jiráček et al., 2007).

Tyto kontrakce jsou řízeny a vyvolány vzruchy, jež se šíří motorickými nervovými vlákny z centrálního nervového systému (CNS) a aktivují činnost autonomního nervového systému (ANS), (Rokyta et al., 2002).



Obrázek 3: Stavba sarkomery, a- aktinová vlákna, b-myozinová vlákna, c-Z-linie (Rokyta et al. 2002, s.52)

Autonomní nervový systém (ANS)

Pohybová aktivita a činnost svalů způsobují v organismu aktivaci autonomního nervového systému (ANS). Ten je součástí centrální nervové soustavy (CNS), která reguluje viscerální funkce lidského organismu, řídí hladké svalstvo. Má dvě hlavní větve - sympatikus a parasympatikus. Tyto větve proti sobě působí, jsou to antagonisté, což znamená, pokud je zvýšená aktivita sympatiku, dojde ke snížení aktivity parasympatiku. Vnitřní orgány jsou zásobeny oběma větvemi. Změna aktivity v autonomním nervovém systému má velký vliv na orgány, ale na každý orgán působí odlišně. Uvedu příklad, stimulace sympatiku zvyšuje srdeční výdej, což je doprovázeno zvýšením síly a frekvence kontrakcí a naopak parasympatikus snižuje, srdce odpočívá, (Fontana et al., 2013, Stejskal, 2004).

Pohybová aktivita a reakce organismu na ni je považována za stresovou situaci, kdy stres je přechod z klidového stavu do aktivity. Zátěžové situace nižší intenzity snižují aktivaci parasympatiku a tak aktivita sympatiku stoupá. V hormonální oblasti dochází k vyplavování katecholaminů, konkrétně adrenalinu, noradrenalinu a dopaminu. Jejich vyplavování řídí nervová soustava. Tyto hormony zvýší schopnost organismu vyrovnat se s tělesnou zátěží. Adrenalin výrazně ovlivňuje metabolismus, srdeční a dechovou frekvenci. Oba tyto hormony rozkládají jaterní a svalový glykogen, zvyšují koncentraci cukru v krvi rozkladem zásobního tuku, zajišťují přesun krve do pracujících svalů, zvyšují, snižují krevní tlak, rozšiřují průdušky, tlumí činnost žaludku a střev (Máček et al., 2011).

Vlivem pravidelné pohybové aktivity dochází k poklesu hladiny katecholaminů, které mají velký vliv na neurotransmitery sloužící k přenosu vzruchů a též na snížení tonu sympatiku. Tento snížený tonus sympatiku vede k převaze parasympatiku a vyplavování endorfinů, tím se stává i prevencí při poklesu imunity. Tento hormon navozuje lepší náladu u lidí po pohybové aktivitě. Studie Nagai a Moritaniho ukázala, že skupina aktivních dětí vykazuje daleko vyšší celkovou aktivitu ANS ve srovnání s neaktivními dětmi obou kategorií. Podobná je intervenční studie, která byla provedena na dospělé populaci, kde výsledky ukázaly výrazné zlepšení spektrální síly. To je, že pohybová aktivita může vyvolat možnost nápravy aktivity ANS a to již po dvanáctidenním tréninkovém plánu (Nagai a Moritani, 2004).

Podobné výsledky konstatuje MUDr. Stejskal v knize "Proč a jak se pohybovat", kde porovnává spektrální analýzu variability srdeční frekvence 58-ti letého muže před roční komplexní intervencí, kde věk odpovídá 70-ti letému muži. Po roční intervenci věk odpovídá 56-ti letému muži. Za jeden rok nervový regulační systém jeho těla omládnul o 14 let. Autor podotýká, že tyto změny jsou naprosto standardní a běžné (Stejskal, 2004).

Funkce svalů při pohybové aktivitě

Příčně pruhované svalstvo je složeno z většího množství motorických jednotek, a to ze skupin svalových vláken filamentů, které jsou inervovány jedním motoneuronem. K hlavním svalovým funkcím patří aktivní stah motorických jednotek. Zapojit lze jen část vláken, a to podle typu, trvání či intenzity pohybové aktivity. Filamenta, která jsou umístěná uprostřed svalu, nemají ukončení do šlachy (myotendální funkce). Síla je díky tomuto umístění předávána středovými vlákny vláknům sousedním. Tah ovšem přebírají i vlákna, která nejsou řízena motorickými jednotkami v podélné ose. Proto jejich elasticitu ovlivníme rozcvičením. Síla se dál přenáší transversálně těmi filamenty, která aktuálně aktivována nebyla (Máček et al., 2011).

Pro lepší pochopení této problematiky je důležité zmínit dělení svalových vláken. Jiráček et al. (2007) dělí vlákna do dvou typů na pomalá (červená) a rychlá (bílá). Rokyta et al. (2002) do tří typů a to na pomalá (červená), rychlá (bílá) a rychlá červená vlákna. Pomalá červená vlákna obsahují větší počet mitochondrií, vysoký obsah myoglobinu a jsou bohatě cévně zásobené. Myoglobin má schopnost navázat kyslík, proto tato filamenta získávají energii aerobním metabolismem. Díky myoglobinu mají navíc

tmavě červenou barvu. Červená vlákna se pomalu smršťují, nástup svalové únavy je pomalejší (Rokyta et al., 2002).

Bílá rychlá vlákna získávají energii anaerobním metabolismem z důvodů malého množství mitochondrií, malého cévního zásobení a nízké hladiny myoglobinu. Jsou však bohatá na obsah glykogenu (Rokyta et al., 2002). Tato bílá vlákna pracují při rychlé svalové kontrakci, ačkoliv jejich činnost má krátké trvání kvůli rychlejšímu nástupu únavy (Jirák et al., 2007). Rokyta et al. (2002) uvádějí třetí typ svalových vláken a to rychlá červená vlákna. Tyto vlákna se liší od již popsaných pomalých červených vláken tím, že mají vyšší rychlostí kontrakce.

Máček et al. (2011) tvrdí, že u sportovců věnujících se rychlostním sportům mají na dolních končetinách až dvakrát vyšší zastoupení rychlých vláken oproti vytrvalostním sportům. Zde se nejedná o adaptaci na pohybovou aktivitu, ale jde o genetickou dispozici a přirozený výběr.

Energetické zdroje při pohybové aktivitě

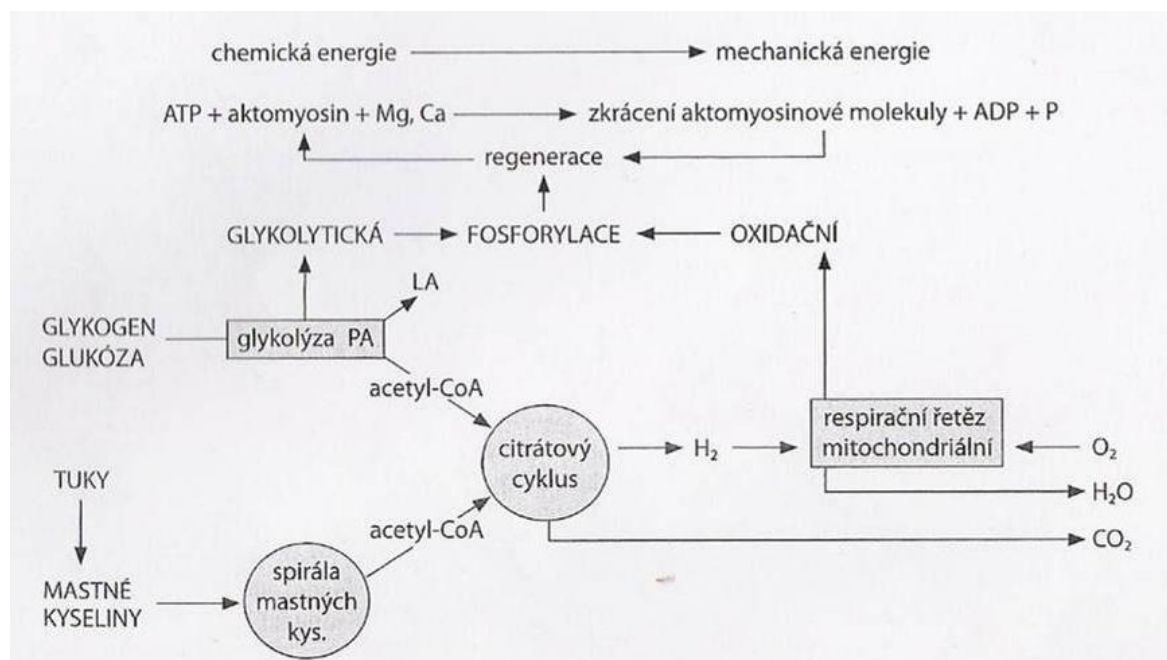
Jednorázová pohybová zátěž způsobí vychýlení organismu z klidového stavu. Tento stav je nerovnovážený z důvodů lišícího se výdeje energie a příjmu kyslíku. Rozsah změn závisí na typu zátěže, intenzitě a na stupni adaptace jedince (Máček et al., 2011).

Kontraktibilní elementy svalových vláken pro svou funkci potřebují energii. Energie vznikne štěpením ATP na ADP až na monofosfát. Volný fosfát se naváže na kreatin. Při tom vznikne kreatinfosfát a ten je dále zdrojem energie pro resyntézu. Resyntéza musí probíhat rychle kvůli vyčerpání zásob kreatinfosfátu při intenzivní tělesné zátěži. K úplnému vyčerpání nedochází ani při extrémních výkonech. Máček et al. (2011) popisují získávání energie k resyntéze ATP, glykolytickou nebo oxidativní fosforylací substrátu. Oxidativní fosforylace - aerobní způsob uvolňování energie probíhá pomalu, množství energie je omezené jen na zásobu substrátu. Tento způsob uplatňujeme při vytrvalostních dlouhodobějších výkonech, při trvalé aktivitě některých svalových skupin. U této formy PA jsou zdrojem energie volné mastné kyseliny nebo krevní glukóza uvolněná ze zásob glykogenu v játrech. Při spalování volných mastných kyselin, glukózy a laktátu za účasti kyslíku, vznikne jako konečný produkt voda a oxid uhličitý (Máček et al., 2011).

Glykolytická fosforylace – anaerobní způsob uvolňování energie probíhá velmi rychle. Uplatnění tohoto způsobu využití energie najdeme při krátké intenzivní zátěži, která trvá 1 až 2 minuty. Takto dodaná energie má velmi omezené množství. Další

zásobou energie je laktát. Ten se produkuje současně s bezprostředním nástupem makroergních fosfátů a na to navazující glykolýzou. Ta ve 2. až 3. minutě snižuje zásoby glykogenu ve svalovém vláknu. Poté dojde ke spálení laktátu na místě nebo k okamžité difundaci do oběhu, kde je potřeba rychlé dodávky energie (viz obrázek 4). Ve kterém případě bývá energetický zisk vyšší, porovnávají Máček et al. (2011). Tvrdí, že ačkoliv vše nasvědčuje na výhodu pro aerobní způsob PA, celkový energetický výtěžek obou způsobů je přibližně stejný. Je třeba dodat, že na začátku pohybové aktivity játra uvolňují dostatečné množství glukózy. Svalový glykogen zajišťuje zvýšenou potřebu energie organismu. Glukóza ve srovnání s lipidy a proteiny zůstává nejdůležitějším zdrojem, hlavně pro její rychlou a snadnou dostupnost umožňující okamžitou resyntézu ATP (Máček et al., 2011).

Hladiny kyslíku a jeho spotřeba postupně stoupá od začátku aktivity. Při přeměně energie, která probíhá od počátku oxidativně, vzniká tzv. kyslíkový deficit. Kyslíkový deficit a jeho velikost závisí na intenzitě zátěže. Nižší kys. deficit registrujeme u osob s vyšší tělesnou zdatností a mladších jedinců. Mají rychlejší vzestup jeho spotřeby kvůli většímu množství jeho dodávky pracujícím svalům zrychlenou periferní cirkulací (Máček et al., 2011).



Obrázek 4: Přeměna chemické energie v pohybovou, druhy energetických zdrojů Máček et al., 2011, s. 7)

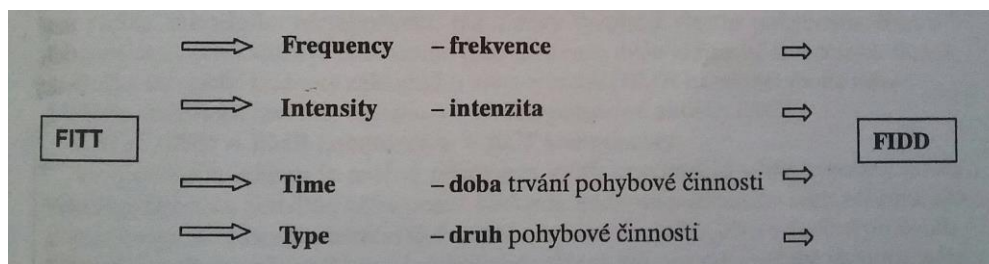
2.2.3 Doporučený objem pohybové aktivity u dospělé populace

Celkový denní objem pohybových aktivit je velmi individuální. Rozdíly v objemu PA nalézáme mezi skupinami obyvatel rozlišených pohlavím, věkem, sociálním statutem, socioekonomickými a demografickými podmínkami a samozřejmě sem patří mnoho dalších faktorů (Korvas a Kysel, 2013).

Podle Bunce (1996) uvádí Korvas a Kysel (2013), že je dospělý jedinec ochoten se věnovat pohybové aktivitě 2-5 hodin týdně. V ČR se v té samé době zjistilo, že 39% obyvatel se pohybuje 3 a méně hodin týdně a 10% vůbec ne. Muži v průběhu života vykazují větší pohybovou aktivnost než ženy, ale s přibývajícím věkem se tento rozdíl snižuje. Zde určitě hraje roli, že ženy chtějí vypadat stále mladě a štíhle. Samozřejmě rozdíl v PA najdeme mezi mladšími a staršími věkovými kategoriemi a to z biologického důvodu. Výzkumy dále ukázaly, že největší aktivnost je u dětí do 10 let. Pokles je sledován u průměrné populace mezi 13. – 18. rokem života. Větší pokles je u dívek než u chlapců. Nejčastěji udávanou pohybovou aktivitou je chůze. Tu v průběhu týdne využívá více než 75% obyvatel v ČR.

Pohybová aktivita, která podporuje zdraví, se měří a posuzuje podle různých hledisek. Sem patří zejména intenzita, doba trvání, frekvence a charakter pohybové aktivity. Dalším ukazatelem je samozřejmě časový údaj (minuty, hodiny), počet opakování v průběhu týdne. Dále se také udávají údaje o energetickém výdeji v kaloriích nebo intenzitě zatížení při celkovém výdeji energie a to v jednotkách relativní energetické potřeby METs. Korvas a Kysel (2013) uvádí, že v posledních 10-15 letech se posazuje jednoduché a srozumitelné měření počtu kroků, skoků, poskoků, změn poloh těla za jednotku času (Korvas a Kysel, 2013).

Podobné ukazatele velikosti pohybové aktivity popisují Frömel, Novosad, Svozil, (2009) jako základní ukazatel FIDD převzato z anglického FITT(viz obrázek 5). Tyto základní ukazatelé pro objem pohybové aktivity používají Corbin a Pangrazi, (1996) a McKenzie a Sallis, 1996 a mnoho dalších zahraničních autorů. Toto doporučení druhu a způsobu pohybové aktivity je nejčastěji předepisováno, protože jejich různé zastoupení působí odlišně na zatížení organismu (Frömel, Novosad, Svozil, 1999).



Obrázek 5: Základní ukazatelé velikosti pohybové aktivity, (Frömel, Novosad, Svozil, 1999, s. 25)

Pro orientaci v tomto tématu vysvětlím další ukazatel velikosti intenzity MET metabolický ekvivalent (z anglického Metabolic Equivalent of Task), který jsem již zmiňovala. Je to stanovení relativní energetické spotřeby vyjádřené v kilokaloriích na kilogram tělesné hmotnosti a stanovení intenzity zatížení vyjádřené v jednotkách MET. Jeden MET odpovídá spotřebě kyslíku 3,5 ml/kg za 1 minutu při klidném sezení. Člověk v tomto stavu spotřebovává 1 kalorií/ 1 kilogram za 1 hodinu (viz obrázek 6). Toto je nejjednodušší způsob určující nepřímý výdej energie v kilokaloriích při určité aktivitě, je to stanovení energetického výdeje během klidu (klidový metabolismus) a násobení této hodnoty hodnotou MET, (Frömel, Novosad, Svozil, 199).

Podle Frömla, Novosada a Svozila (1999) se rozlišují 3 pásma intenzity pohybové aktivity:

- nízké zatížení (light) → <3,0 METs nebo <4 kcal • min⁻¹
- středního zatížení (moderate) → 3,0-6.0 METs nebo 4-7 kcal • min⁻¹
- vysokého zatížení (hard/vigorous) → >6.0 METs nebo >7 kcal • min⁻¹

Haskell et al. (2007) uvádějí, že v praxi se používají tabulky, které zahrnují co největší spektrum pohybových, sportovních a jakýkoliv jiných aktivit člověka. Tyto tabulky mají 600 položek v 18 kategoriích: jízda na kole, kondiční cvičení, tanec, domácí aktivity, vodní sporty, chůze, sebeobsluha atd. Pro zajímavost uvádím domácí práce (žehlení, vysávání, mytí nádobí) odpovídají 2-3,5 MET. Chůze do schodů se zátěží představuje 7 MET. Aktivnější jízda na běžkách do kopce je 16,5 MET. Takto si můžeme snadno vypočítat kalorickou náročnost chůze či běhu. Například při chůzi 4km/hod představuje pro 70 kilového člověka 1 hodinu procházky = 4 MET • 1 (čas v hod.) • 70 (váha v kg) = 280 kcal (Haskell et al., 2007).

$$\begin{array}{c}
 \text{1 ml O}_2 \text{ je 4,9 cal} \\
 \downarrow \\
 3,5 \times 4,9 \times 60 = 1029 \text{ cal/kg.hod} \approx 1 \text{ kcal/kg.hod} \\
 \uparrow \qquad \qquad \qquad \swarrow \\
 \text{1 MET je 3,5 ml O}_2/\text{kg.min} \quad \text{převod minut na hodiny}
 \end{array}$$

Obrázek 6: Výpočet nepřímého výdeje energie v kilokaloriích při určité aktivitě (Haskell et al., 2007)

Dalším ukazatelem objemu PA je počet kroků, které jedinec za den nachodí. Chůze je nejpřirozenější způsob pohybu, nenáročný na finance a prostředky. Chodit může každý jedinec. Počet kroků si můžeme změřit pomocí krokoměru. Tudor-Locke, Johnson, Katzmarzyk, (2009) ve své studii uvádí doporučené množství kroků za den. Jaký je stupeň zatížení na organismus jedince při různém počtu kroků ukazuje tabulka 2. Samozřejmě od toho se odráží vliv této PA na zdraví jedince.

Tabulka 2: Doporučené množství kroků za den pro dospělé, (Tudor-Locke, Johnson, Katzmarzyk, 2009)

Počet kroků	Stupeň zatížení
pod 2 500 kroků denně	bazální aktivity (basal activity)
2 500 - 4 999 kroků denně	omezené aktivity (limited activity)
5 000 - 7 499 kroků denně	nízká aktivita
7 500 - 9 999 kroků denně	částečně aktivní
10 000 - 12 499 kroků denně	aktivní
nad 12 500 kroků denně	vysoce aktivní

2.2.4 Využití pohybové aktivity v prevenci civilizačních onemocnění

Pohybová aktivita člověka se uplatňuje jako řešení civilizačních onemocnění a to jednak jako prevence (primární prevence), ale zároveň i jako součást léčby nastalých chorobných stavů (sekundární prevence).

Němcová (2002) uvádí, že neaktivní jedinec má 2x vyšší riziko vzniku kardiovaskulární choroby než jedinec, který se pravidelně zapojuje do pohybových aktivit.

American Heart Asociation (2013) zmiňuje, že při mírné pohybové aktivitě, jako je rychlá chůze po dobu 30 min, dochází ke snížení rizika ischemické choroby srdeční u žen o 30 – 40% a u obou pohlaví vznik cévní mozkové příhody o 20%. Při vysoké pohybové aktivitě je riziko vzniku cévní mozkové příhody sníženo o 27%.

Primární prevence se zabývá předcházením vzniku civilizačních chorob. Jedná se hlavně o hypertenzi, ischemickou chorobu srdeční, obezitu, inzulínovou rezistenci, diabetes mellitus, hyperlipidemii, metabolický syndrom, osteoporózu či rakovinu.

Sekundární prevence se zabývá snížením obtíží u osob, které již trpí civilizačními chorobami. Zdravotního a léčebného účinku pohybové aktivity se využívá u vrozených vad srdce, po chirurgických zákrocích nebo transplantacích srdce, astmatu nebo cystické fibróze. U těchto diagnóz je doporučení pohybové aktivity v rukou lékařů či specializovaných odborníků. Porovnání složení a rozvržení objemu pohybové aktivity v primární a sekundární prevenci civilizačních chorob je přehledně popsáno v tabulce 3 (Němcová, 2002).

Tabulka 3: Porovnání pohybové aktivity v primární a sekundární prevenci civilizačních chorob (Němcová 2002)

PREVENCE	Primární prevence	Sekundární prevence
JEDINCI	Zdraví jedinci	Pacienti a jedinci s vysokým rizikem propuknutí civilizační choroby
INTENZITA	60 – 85% TF max	60 – 75 % TF max
TRVÁNÍ	30 – 60 min.	30 – 60 min.
FREKVENCE	4 – 6x týdně	4 – 6x týdně
TYP	<u>Dynamická vytrvalost:</u> rychlá chůze, jízda na kole, ergometr, běh, běh na lyžích, plavání, tenis, skoky přes švihadlo, aerobic, sportovní hry rekreačně. <u>Izometrická-silová:</u> práce na zahradě a v domácnosti, dřepy, shyby.	<u>Dynamická vytrvalost:</u> chůze, rychlá chůze, jízda na kole, rotoped, běh, plavání, tenis – 4hra, běh na lyžích, skoky přes švihadlo, aerobic. <u>Izometrická-silová:</u> lehké intenzity, práce na zahradě a v domácnosti, dřepy, shyby.

Hendl, Dobrý et al. (2011) a Korvas, Kysel (2013) uvádí, že byla zjištěna přímá závislost mezi pohybovou aktivností a nižší úmrtností následkem infarktu, srdeční mrtvice, vysokého krevního tlaku a diabetu nezávislého na inzulinu, lámavostí kostí, některými druhy rakoviny, úzkostí a depresemi. Vazby mezi pohybovou aktivností, zdatností a zdravím jsou vědecky i lékařsky prokázány různými výzkumy. Pohybová

inaktivita je hlavním rizikovým faktorem kardiovaskulárních, metabolických chorob.

Na seznamu zdravotních benefitů pohybových aktivit se objevuje:

- zvýšení úrovně HDL (tzv. „dobrého cholesterolu“),
- snížení vysokého krevního tlaku,
- spalování tuku, které pomáhá zlepšovat složení těla,
- udržování příznivé hladiny krevního cukru,
- zvyšování kostní denzity (hustoty kostní dřeně),
- posilování imunitního systému,
- zlepšování nálady a snižování možnosti vzniku deprese,
- vylepšování tělesného zevnějšku (body image),
- ve spojení s vyváženou dietou udržování přijatelné tělesné hmotnosti,
- snížení klidové srdeční frekvence,
- zvýšení výkonnosti energetických systémů,
- zlepšení metabolismu,
- rychlejší usínání, lepší spánek. (Hendl, Dobrý et al., 2011, s. 21, Korvas a Kysel, 2013)

Dalo by se říci, že pohybová aktivita je komplexně zaměřena na zdraví v celém svém pojetí. WHO definuje zdraví jako: „Stav úplné tělesné, duševní i sociální pohody a nikoli nepřítomnost nemoci či vady.“ Müllerová (2014) tvrdí, že tato definice je poněkud statická. Uvádí ve své nové knize nové chápání zdraví jako „Schopnost organismu trvale se přizpůsobovat měnícím se nárokům a požadavkům prostředí“ (Müllerová, s.14, 2014). Z toho vyplývá, že pohybová aktivita působí na organismus psychicky, sociálně, zlepšuje funkci organismu, snižuje riziko vzniku chorob nebo se podílí na správném vývoji orgánových soustav. Psychické působení PA na organismus se odráží ve schopnosti udržení psychické rovnováhy a pohody jedince. Duševní rovnováha napomáhá optimalizovat koncentraci jedince při práci, učení atd. Pohyb zmírňuje napětí, stres, úzkost, hněv nebo deprese a zlepšuje náladu díky produkci endorfinů, které se do těla vyplavují při pohybových aktivitách. Endogenní morfiny - endorfiny mají podobné účinky jako morfin. Pokud si na jejich přítomnost v organismu vybuduje jedinec „návyk“ a musel by na delší dobu přerušit pohybovou aktivitu, začne mu cvičení chybět (Kukačka, 2010).

Socializační efekt PA má velký vliv hlavně v období dospívání. Umožňuje jedinci pocit sebevyjádření, posiluje sebevědomí, sociální interakce a integraci do skupiny.

Podporuje také zdravé chování jedince, což je podle WHO (2013) vyhýbání se tabáku, alkoholu a drogám.

2.2.5 Monitorování pohybové aktivity

Monitorování pohybové aktivity zastává v pedagogické kinantropologii velmi významnou úlohu. Pomáhá při výzkumu pohybové aktivity v edukačním procesu, ve školní tělesné výchově, v tréninkovém a pracovním procesu, ale i ve zdravotní, školské a volnočasové politice (Frömel, Mitáš, Chmelík, 2009).

Používané prostředky a dotazníky pro monitorování pohybových aktivit, které uvádí Frömel, Novosad, Svozil,(1999); Mužík, Süß, (2009):

- Caltracy
- Kroměry (Yamax, Omron)
- Sportestry
- Akcelerometry (Actigraph)
- Dotazníky a záznamy (IPAQ, dotazník sportovních preferencí)

Způsoby a prostředky k měření PA jsou užívány v různém uspořádání. Mají popsat chování a zvyky sledované populace v oblasti pohybové aktivity. Dále pak klasifikují úroveň pohybové aktivity pro intervenční programy, hodnotí změny v pohybové aktivitě v průběhu času a identifikují vztahy v oblasti chování sledovaných subjektů (Hřebíček, Novosad, Frömel, Sallis,1995).

Pro přestavení, jak přístroje na měření pohybové aktivity pracují, popisují akcelerometry. Ty jsou připnuté k pasu a reagují na zrychlení, zpomalení osoby v gravitačním poli Země na principu piezoelektrického efektu (např. Kenzův kalorimetr nebo Caltrac) ve dvou nebo třech směrech pohybu v prostoru. Jsou vhodné pro chůzi, běh, skoky a činnosti z těchto základních pohybů vycházející (např. fotbal, volejbal, basketbal atd.). Podle zadaných údajů, jako je výška, hmotnost, věk sledované osoby, je vypočítáván energetický výdej po dobu několika minut, až několika týdnů či měsíců. V případě jízdy v autě nebo na kole napočítá nesprávný údaj o energii.(Publi, on-line, 2016).

2.2.6 Index tělesné hmotnosti – Body Mass Index (BMI)

Nejčastěji používaným indexem tělesné hmotnosti je Body Mass Index (BMI), který definoval Belgičan A. Quetelet, často také nazývaný jako Queteletův index. BMI se vypočítá tak, že hmotnost vyjádřenou v kilogramech vydělíme druhou mocninou výšky vyjádřenou v metrech podle následujícího vzorce: $BMI = \text{tělesná váha (kg)} / \text{výška (m)}^2$ (obrázek 7). Jedná se však, pouze o doplňující ukazatel, kterým není schopno prokázat, zda je hmotnost způsobena pravděpodobněji aktivní (tukuprostou) nebo pasivní (tukovou) složkou. Z tohoto důvodu se hodnoty BMI komplementují o další možnosti, které odhadují tělesné složení (Suchomel, 2004).

$$BMI = \frac{\text{hmotnost (kg)}}{\text{výška (m)}^2}$$

Obrázek 7: Vzoreček pro výpočet indexu tělesné hmotnosti (Unifittes6-60), on-line 2016)

Fyziologický podíl tuku v organismu je dán pohlavím, věkem i etnickým původem člověka. U žen tvoří fyziologický podíl tuku 18 až 30%, u mužů je o něco nižší a to 10 až 20 25% celkové hmotnosti člověka. S věkem stoupá zastoupení tuku v těle a podíl svalstva klesá. Jedná se však pouze o doplňující ukazatel, kterým nelze prokázat, zda je hmotnost způsobena pravděpodobněji aktivní (tukuprostou) nebo pasivní (tukovou) složkou. Z tohoto důvodu se hodnoty BMI komplementují o další možnosti, které odhadují tělesné složení (Suchomel, 2004).

Ale i přesto je BMI považován za mezinárodně standardní ukazatel pro posuzování obezity. Slouží ke zpracovávání statistických údajů skupin obyvatelstva i populace. Pro dospělou populaci je rozdělení hodnot znázorněno v tabulce 4. U dospělého člověka se ideální hodnota BMI pohybuje mezi 20 a 25. Hodnoty, které jsou pod nebo nad touto hranicí, již signalizují nerovnoměrné rozložení tukových zásob. Žádná z těchto krajních hodnot, které jsou uvedeny v tabulce č., nemá dobrý vliv na lidský organismus. Při velmi nízké hodnotě BMI hrozí nebezpečí onemocnění mentální anorexií a naopak při hodnotách vysokých nad 30 BMI hrozí obezita a později těžká, až morbidní obezita. Tyto hodnoty jsou ale pouze orientační a záleží na věku, pohlaví i tělesné konstituci každého jedince (Machová et al., 2009).

Tabulka 4: Rozdělení hodnot BMI (pro dospěléou populaci), (Machová et al., 2009).

BMI [kg/ m ²]	Kategorie
Pod 18,5	Podváha
18,5 – 24,9	Norma
25 – 29,9	Nadváha
30 – 34,9	Obezita 1. stupně (lehká otylost)
35 – 39,9	Obezita 2. stupně (výrazná otylost)
Nad 40	Obezita 3. stupně (morbidní otylost)

U dětí a adolescentů se BMI hodnotí odlišně. Poměr výšky a hmotnosti se od narození až do dospělosti výrazně mění, do jednoho roku hodnota BMI prudce stoupá, pak přibližně do šestého roku dítěte díky rychlému růstu klesá a nakonec do osmnáctého roku opět stoupá (Pařízková a Lisá et al., 2007).

Na základě národních i mezinárodních studií byly sestaveny percentilové grafy BMI. Kytarová (2002) ve své publikaci považuje za hraniční hodnotu BMI 90., 91., 95., 97. percentil. 85 - 90. percentil je považován za hraniční hodnotu nadváhy. V našich podmínkách je nejpoužívanější rozdělení podle percentilových pásem BMI, viz tabulka 5 (Kytarová, 2002).

Tabulka 5: Rozdělení podle percentilových pásem BMI, (Kytarová, 2002)

Percentilové pásmo	Hodnocení indexu tělesné hmotnosti (BMI)
do 3. percentilu	velmi nízká hmotnost
mezi 3. - 25. percentilem	snížená hmotnost (štíhlí)
mezi 25. - 75. percentilem	normální hmotnost (proporcionální)
mezi 75. - 90. percentilem	zvýšená hmotnost (robustní)
mezi 90. - 97. percentilem	nadměrná hmotnost
nad 97. percentilem	obezita

Podobně hodnotí BMI v percentilových grafech (viz příloha 1,2) Státní zdravotní ústav i Pařízková a Lisá et al. (2007). Uvádí pásmo normy – normální váha, které je limitované 25. a 75. percentilem. Toto pásmo je poměrně široké. 75. – 90. percentil značí nadváhu a jedince se zvýšenou hmotností související s nadměrným rozvojem tukové složky. Hodnoty nad 97. percentilem značí jednoznačnou obezitu. Hodnoty pod

25. percentilem klasifikují sníženou hmotnost a pod 10. percentilem nízkou hmotnost. Ukazatel 3. percentilu je varovné číslo pro možnou poruchu příjmu potravin. Je nutné zjistit příčinu tak nízké hmotnosti. Stejně jako u dospělé populace jsou extrémní hodnoty považovány za synonyma pro nežádoucí jevy (Pařízková a Lisá et al., 2007).

2.3 Cíle, úkoly a výzkumné předpoklady

Cíle práce

Cílem práce je:

- zjistit vztah základních somatických charakteristik, BMI, objem tělesného tuku na tělesnou zdatnost.
- zjištěné výsledky porovnat s cílovou zdravotně orientovanou zónou ZOZ testové sestavy Indares.

Úkoly práce

- Studium základní literatury a příprava designu výzkumu.
- Sestavení výzkumného souboru a příprava souboru pro sběr dat.
- Sběr dat po dobu 2 týdnů pomocí pedometru Yamax Digiwalker SW-700 a záznam údajů do archu u 100 respondentů, administrace dotazníku IPEN u 100 respondentů.
- Zpracování výsledků sběru dat.
- Analýza pramenů, tvorba teoretické části diplomové práce.
- Na základě vyhodnocení údajů sepsání výzkumné části diplomové práce.
- Pravidelné konzultace s vedoucím diplomové práce jedenkrát za měsíc od zadání do odevzdání práce.
- Stanovit závěry práce.

Výzkumné předpoklady

H 1: Očekáváme, že se testovaný soubor nebude nacházet v cílové zóně zdravotně orientované zdatnosti.

H 2: Tělesný tuk % bude mít vliv na počet kliků u obou pohlaví.

H 3: Tělesný tuk % bude mít vliv na aerobní test (VČB) u obou pohlaví.

H 4: Index BMI a tělesný tuk % u obou pohlaví nebude mít na test flexibility- (V předklon) statistický významný vliv.

3 VÝZKUMNÁ ČÁST

3.1 Metodologie

3.1.1 Charakteristika výzkumného souboru

Základní soubor, z kterého byl vybrán vzorek probandů, tvořili studenti gymnázií a středních škol v Českých Budějovicích ve věku 16–19 let. Pro výzkum pomocí online internetového systému INDARES.COM, týdenní monitoring pedometrem, dotazníkové šetření IPEN ve dvou termínech (podzim 2014, jaro 2015), antropometrické měření a měření tělesné zdatnosti byly vybrány třídy studentů druhých a třetích ročníků, které se zúčastnily. Výzkumu pomocí dotazníku a monitoringu pedometrem se zúčastnilo 100 studentů. Antropometrické měření a měření tělesné zdatnosti bylo změřeno 59 studentů. Po vyčištění záznamových archů pedometrů, dotazníků IPEN a měření tělesné zdatnosti bylo pro účely výzkumu použitelných pouhých 55 (viz tab. 8) souborů z důvodu neúplnosti údajů. Výzkumu se tedy zúčastnilo 39 dívek, což je 71% z celkového počtu a 16 chlapců to je 29% z celkového počtu, (viz tab. 6). Studenti byli ve věku od 16 do 19 let, aritmetický průměr věku studentů je 18,10 let, (viz tab. 7). U těchto respondentů můžeme předpokládat zkušenost s prací s počítačem, programem pro záznam denní pohybové aktivity a manipulací s krokoměrem.

Pro výběr respondentů jsme zvolili tzv. stratifikovaný výběr, ten se provádí u základních souborů, které jsou složeny z několika charakteristických podskupin. Chceme-li ze základního souboru respondentů, který je složen z podskupin, získat reprezentativní výběr, vybíráme z jednotlivých charakteristik podskupiny pomocí náhodného výběru vždy určitý počet prvků. Počet vybíraných prvků (podskupin) nebývá přesně proporcionální vzhledem ke složení základního souboru (Chrásková, 2007).

Tabulka 6: Charakteristika výzkumného souboru dle pohlaví (vlastní zdroj)

Probandi dle pohlaví	Relativní četnost	Absolutní četnost v %
Dívky	39	71
Chlapci	16	29
Celkem	55	100

Tabulka 7: Charakteristika výzkumného souboru dle věku (vlastní zdroj)

n 55	Minimální hodnota	Maximální hodnota	Aritmetický průměr
Věk	16,34	19,82	18,10

Tabulka 8: Charakteristika výzkumného souboru dle pohlaví a navštěvované střední školy a gymnázia v Č. Budějovicích (vlastní zdroj)

Probandi dle střední školy, gymnázia	Chlapci absolutní četnost	Dívky absolutní četnost	Celkem absolutní četnost
Gymnázium Česká	3	7	10
Gymnázium J.V. Jirsíka	4	10	14
Gymnázium Jirovcova	6	8	14
Soukromá střední škola a jazyková	2	6	8
Střední škola obchodní	1	8	9

3.1.2 Organizace výzkumné práce- získání dat

První část výzkumu pomocí internetového systému Indares.com, dotazníkového šetření IPEN a monitoringu týdenní pohybové aktivity, proběhl v týdnu od 12. 12. do 19. 12. 2014. Druhá monitorování proběhla na jaře 2015 v týdnu od 11. - 17.5. Před zahájením celého výzkumu jsme navštívili ředitelku školy, kterou jsme si vybrali a požádali ji o souhlas s výzkumem. Poté jsme zorganizovali informační schůzku respondentů v učebně, při které nám zástupci z Univerzity Palackého v Olomouci pomohli se seznámením respondentů s výzkumem. V učebně informatiky se pomocí výpočetní techniky studenti zaregistrovali do online systému Indares.com. Byli poučeni o fungování Pedometru Yamax SW-700 a zároveň si je nastavili dle instrukcí každý podle své váhy, výšky a délky kroku. Pedometry měli zapůjčené až do doby ukončení výzkumu.

Byla podána instrukce k vyplnění dotazníku „Prostředí a pohybová aktivita mládeže pro rodiče“ a dotazníku o záznamu týdenní pohybové aktivity krokoměrem. Dalším bodem schůzky bylo vyplnění online dotazníku IPEN „Prostředí a pohybová aktivita mládeže“ v systému Indares.com. Domluvili jsme se s respondenty, že přijdeme vybrat

vyplněné dotazníky a záznamy týdenní pohybové aktivity krokoměrem 5. 1. 2015. Na jaře 2015 kdy respondenti monitorovali opět svou týdenní pohybovou aktivitu, nám vyplněné dotazníky přinesli na naši další domluvenou schůzku, kterou jsme stanovili v době jejich hodiny tělesné výchovy a to 22. 5. 2015. S kolegou z Centra kinantropologického výzkumu v Olomouci jsme měřili tělesnou zdatnost a získávali jsme antropometrické údaje respondentů.

Po ukončení obou částí výzkumu získaná data jsme odevzdali na vyhodnocení do Centra kinantropologického výzkumu v Olomouci.

Celý výzkum byl realizován a podporován Centrem kinantropologického výzkumu v Olomouci v rámci celorepublikového výzkumu aktivního životního stylu a kondice české mládeže. Toto centrum vzniklo v roce 2005 při Fakultě tělesné kultury Univerzity Palackého. Zabývá se výzkumem pohybové aktivity a inaktivity ve vztahu k celkovému životnímu stylu a zdraví obyvatelstva. Kinantropologické centrum má pro zpracování výsledků monitorování týdenní pohybové aktivity krokoměry vytvořen speciální program, který pro vkládání dat používá data ze záznamového archu týdenní pohybové aktivity krokoměrem.

3.1.3 Použité metody

Při řešení diplomové práce jsme použili tyto následující metody, které jsou níže popsány.

Obsahová analýza literatury

V teoretické části jsme analyzovali odbornou knižní, časopiseckou literaturu a ověřené internetové zdroje. Na základě těchto informací jsme se snažili přiblížit danou problematiku této oblasti. (Miovský, 2006).

System INDARES

System INDARES (International Database for Research and Educational Support) (viz obr. 8) je komplexní on-line systém zaměřený na záznam, analýzu a komparaci pohybové aktivity uživatelů, získávání souvisejících informací a poskytování zpětné vazby uživatelům (Upol, on-line, 2016).

Fungování a výhody Indaresu pro uživatele jsou tyto:

- Přehled o vlastní PA prezentovaný v grafech a statistikách.
- Okamžitá možnost porovnání vlastních výsledků s doporučením.

- Možnost porovnání vlastních výsledků s průměrem skupiny.
- Možnost stanovení vlastních cílů a kontrola jejich plnění.
- Jednotliví uživatelé mohou v systému vstupovat do různých skupin nebo zakládat své vlastní skupiny.
- Každá taková skupina je spravována administrátorem – uživatelem, který ji založil.
- Výhody pro administrátora skupiny:
 - Komplexní přehled o pohybové aktivitě všech uživatelů ve skupině.
 - Variabilní možnosti srovnání výsledků různých uživatelů ve skupině, případně v různých skupinách.
 - Přehled o preferencích pohybových aktivit uživatelů ve skupině (INDARES, on-line, 2016).

Obrázek 8: Systém INDARES (INDARES, on-line, 2016)

Dotazník IPEN

Dotazník IPEN „Prostředí a pohybová aktivita mládeže. Jedná se o standardizovaný dotazník, celosvětově používaný. Byl vytvořen pro projekt, který má za úkol získat

odhad síly vlivu zastavěného prostředí na pohybovou aktivitu a hmotnost adolescentů (Upol, on-line, 2016). V standardizovaném dotazníku IPEN byly použity tyto typy otázek:

- Uzavřené otázky

Metoda uzavřené otázky je typu Škály (rating scale). Dle objektu měření se rozlišují škály:

- k měření vnitřních charakteristik nebo vlastností lidí: mínění, názorů, postojů, motivů, vztahů.

- k charakteristice vnějších objektů ve vztahu k subjektu měření. Nejrozšířenější způsob měření je volba jedné kategorie ze sady nabídnutých: číselného bodu na stupnici, výroku ze série výroků atd.

V dotazníku byla dodržena podmínka pro používání škály existence přirozeného kontinua mezi polárními odpověďmi typu „zcela nesouhlasím- spíše nesouhlasím- spíše souhlasím- zcela souhlasím“, žádné- málo- asi polovina- většina- všechny“. Dále jsou možnosti odpovědí podle důležitosti „1- 5“.

- Výběrové otázky

U těchto otázek je možnost výběru odpovědí z nabízených různých alternativ dle položené otázky.

- Dichotomické otázky

Uzavřená dichotomická otázka je jeden z nejpoužívanějších typů otázky. Je charakteristická omezeným a úplným výčtem dvou alternativ možných odpovědí (ANO - NE), ze kterých respondent vybírá preferovanou jednu nebo druhou odpověď a označí ji předepsaným způsobem. Pro respondenta je výhodná snadností a rychlostí odpovídání, nevyžaduje podrobnou analýzu tematiky a formulaci odpovědi.(Mioviský 2006).

Monitorování pohybové aktivity pedometrem (krokoměrem) New Styles Yamax – SW-700

Používání pedometrů je v současné době nejrozšířenějším způsobem přístrojového sledování terénní pohybové aktivity. Pedometr je finančně dostupný, malý, lehký elektronický přístroj, který měří vertikální oscilace. Starší typy pedometrů používaly principu zapínání a vypínání elektrického obvodu pomocí odpruženého ramene kyvadélka, které se vertikálně pohybovalo vlivem oscilací vznikajících při chůzi (Schneider, Crouter & Bassett, 2004 in Sigmund, 2014, on-line).

Pedometr je nejpřesněji měřená proměnná – počet kroků – doporučována k používání při zpracovávání a interpretaci výsledků monitorování pohybové aktivity (Tudor-Locke & Myers, 2001 in Sigmund, 2014, online).

K záznamu týdenní pohybové aktivity studenti použili měření pomocí pedometrů. Pro výzkum jim byly zapůjčeny pedometry Yamax - SW-700 obrázek 9 – z Kinantropologického centra v Olomouci.

Základní funkcí pedometrů je záznam počtu kroků při chůzi či běhu a měření překonané vzdálenosti. Pedometr řady SW-700 je doplněn měřením velikosti energetického výdeje. Prvním úkolem při setkání se studenty bylo seznámení s krokoměrem a s jeho fungováním. Při seznamování s funkcemi krokoměru jsem použila informace z brožury „Podmínky prostředí a pohybová aktivita české populace“, kterou dostali studenti a byla vytvořena Institutem aktivního životního stylu v Kinantropologickém centru v Olomouci.

Předané informace pro studenty k použití pedometru:

- Přípevněte krokoměr na pravou stranu vašeho pasu tak, aby se nehýbal.
- Nasaďte si jej ráno ihned poté, co vstanete z postele.
- Sundejte jej těsně předtím, než jdete spát.
- Během dne přístroj sundávejte pouze na sprchování, koupání a plavání.

Jednotlivé funkce krokoměru:

- Kurzor (ukazatel) ukazuje aktuálního zobrazení funkce.
- MODE - přepíná změna položek na STEP, DIS (km), CALORIE (kcal).
- STEP - zobrazuje počet kroků.
- DIS - ukazuje ušlou vzdálenost a slouží pro nastavení délky kroku.
- CALORIE - ukazuje přibližný energetický výdej a slouží pro nastavení hmotnosti.
- RESET - slouží k vymazání naměřených dat z krokoměru, každé ráno před nasazením přístroje.

Důležité je před použitím krokoměru nastavení délky kroku a hmotnosti. Pro nastavení délky kroku se tlačítkem MODE přesouvá na jednotlivé položky. Zde na položku DIS, stlačením tlačítka SET se nastaví délka kroku. Jako průměr bylo zvoleno nastavení 70 cm na chůzi a 90 cm na běh. Pro nastavení vlastní hmotnosti v kg se krokoměr nastavuje pomocí stejných tlačítek, ale kurzor musí být na položce CALORIE (Upol, on-line, 2016).



Obrázek 9: Pedometr Yamax Digiwalker SW-700 s popisem ovládacích prvků (Upol, on-line, 2016)

Záznamový arch týdenní pohybové aktivity krokoměrem.

Respondenti dostali záznamový arch PA. Nejdříve vyplnili jméno, hmotnost, věk a výšku. Do záznamu týdenní PA zapisovali každý den čas, počet kroků a kolik vydali energie v jednotkách energie kcal dle krokoměru.

Arch je koncipován ve formě tabulky, která je rozdělena do osmi řádků. Bílé označení znamená položky nepovinné a šedé položky povinné. Zápis začíná ráno časem, kdy si student nasadí krokoměr. Další položkou je zápis počtu kroků, času a energetického výdeje při příchodu a odchodu ze školy. Dále následují tytéž údaje, ale již v průběhu organizované a neorganizované pohybové aktivity. Tabulka končí večer zapsáním údajů a respondent odkládá přístroj. Druhá strana tohoto archu obsahuje tabulky pro zápis intenzity pohybové aktivity a inaktivity (jaký typ PA, sezení u počítače, u televize, v dopravních prostředcích).

Testová sestava zdravotně orientované zdatnosti Indares pro děti a mládež

Pro měření antropometrických parametrů a tělesné zdatnosti jsem použila metod, které nám doporučili z Kinantropologického centra v Olomouci. Antropometrické parametry - tělesná výška podle Riegerové a Ulbrichové (2006) patří do základních somatických rozměrů. Je to vertikální vzdálenost nejvyššího bodu na temeni hlavy od podložky. Byla zaznamenána ve vzpřímené pozici bez bot pomocí antropometru (výškoměru) Seca 242, s přesností 0,1 cm, kdy přesnost měření je odvislá od způsobu základního postoje jedince. Postavení je v základním postoji spatném, zády k výškoměru, hlava

v prodloužení trupu, ruce podél těla, uši a oči v rovině svírající pravý úhel s rovinou výškoměru (Morrow, 2005). Tělesná hmotnost byla změřena na digitální osobní váze Seca Halke899 s přesností 0,1 kg. Měření bylo uskutečněno ve sportovním lehkém oděvu, bez bot před začátkem testování tělesné zdatnosti.

•Tělesná zdatnost

Tělesná zdatnost je celkovým a kvalitativním ukazatelem stavu našeho organismu. Její dostatečná úroveň přispívá k lepší kvalitě života člověka, protože omezuje zdravotní rizika spojená s nedostatkem pohybu a umožňuje účast na fyzicky náročnějších aktivitách. Při měření tělesné zdatnosti jsem měřila tělesné složení, aerobní zdatnost, svalovou sílu a vytrvalost a flexibilitu. Níže popisuji všechny čtyři složky tělesné zdatnosti a měření těchto ukazatelů.

•Aerobní zdatnost

Tato složka zdravotně orientované zdatnosti charakterizovaná jako schopnost dýchacího, srdečně-cévního a svalového systému přijmout, transportovat a využít kyslík během pohybového zatížení. Hodnotí se na základě výsledků vytrvalostních testů (např. vytrvalostní člunkový běh, běh 1500 m) nebo přesnějšího laboratorního vyšetření (komplexní spiroergometrie). Pro zjištění aerobní zdatnosti jsme použili test aerobní kapacity organismu v podobě vytrvalostního člunkového běhu.

Test se prováděl v tělocvičně, kde je neklouzavá plocha, za pomoci zvukové stopy, měřicího pásma (změření délky 20 m) a pomůcek k vyznačení 20m vzdálenosti (kužely).

Pokyny pro provedení testu: s ohledem na fyzické nároky je žádoucí přibližně 2 hodiny před testem nejíst, neprovádět test po fyzicky náročné činnosti. Předpokladem pro absolvování testu je dobrý zdravotní stav především s ohledem na kardiovaskulární systém a poruchy hybnosti dolních končetin. V případě, že se v průběhu testu objeví určité obtíže, jako je závrať, bolest na prsou, silná únava, slabost musí se test ihned přerušit.

Provedení testu: testovaná osoba opakovaně překonává vzdálenost 20 m podle zvukového signálu. Cílem je udržet na dráze 20 m postupně se zvyšující rychlost běhu po co nejdelší dobu. Na každý zvukový signál je nutné dosáhnout jeden z vymezených okrajů 20metrové vzdálenosti. Test končí, jestliže testovaný jedinec není schopen dvakrát po sobě dosáhnout vymezeného okraje v daném časovém limitu. Hodnotí se počet přeběhů na 20m. Maximální skóre není omezeno počtem (INDARES, on-line, 2016).

•Tělesné složení

V rámci složky je zjišťováno především množství a rozložení tělesného tuku. To je vhodné sledovat v souvislosti s narůstajícím procentem jedinců s nadváhou a s obezitou. Použila jsem nejjednodušší způsob, který se dá použít při orientačním vyšetření tělesného složení. Je to metoda tzv. hmotnostně-výškových indexů - BMI – Body Mass Index. Cílem tohoto testu je zjištění, do jaké míry odpovídá tělesná hmotnost jedince jeho aktuální tělesné výšce.

Provedení testu: z naměřené výšky a váhy jedinců se spočítá jako podíl tělesné hmotnosti daného jedince (kg) k druhé mocnině jeho tělesné výšky (m). BMI neumožňuje přesně určit, zdali je zjištěná tělesná hmotnost zatížena spíše aktivní nebo pasivní tukovou složkou (INDARES, on-line, 2016). Z tohoto důvodu jsem zvolila další způsob určení tělesného složení - odhadem množství tělesného tuku pomocí kaliperace dvou kožních řas dle Pařízkové (Pařízková & Hills, 2000). Kaliperace je metodou určující množství podkožního tuku změřením tloušťky kožních řas. K měření se používají speciální kontaktní měřidla kaliperu. V práci jsem použila metodu kaliperace na základě kaliperu Harpendenského typu (SK s přesností $\pm 0,5$ mm) s konstantní silou přitlačných plošek 10 p/mm² při velikosti plošky nejméně 40 mm². Pro odhad tělesného složení 2 kožních řas se měření provádí na straně těla shodné s pravo/levorukostí (Behrens, 2003).

Provedení testu: palcem a ukazovákem se odtáhne na vybraném, předem určeném místě podkožní vrstva tak, aby se řasa oddělila od svalové hmoty. Dotykové plošky kaliperu se umístí k vrcholu ohybu kůže se vzdáleností cca. 1 cm od prstů. Tloušťka kožní řasy se odečítá pro standardizaci po 2. s, kdy začal působit tlak kaliperu na kůži. (Behrens, 2003).

Měřila jsem tyto dvě kožní řasy:

- pod trojhlavým svalem pažním (tricipsem) – uvolněná paže, měříme pod tricipsem, řasu uchopíme v místě nad loktem, v těsném kontaktu s koncem svalu.
- nad trojhlavým svalem lýtkovým (nad tricipsem surae) – osoba stojí, pokrčená pravá noha se opírá o podložku tak, aby koleno bylo v pravém úhlu, měříme vertikálně na vnitřní straně lýtka v místě největšího obvodu (Pařízková & Hills, 2000).

•Svalová síla a vytrvalost

Svalová síla a vytrvalost je důležitá při plnění většiny pohybových úkolů. Zdravotní význam má v prevenci bolesti dolní části zad a v omezení výskytu svalových

dysbalancí. Testována je zpravidla vytrvalostní síla - svalů břišních, extenzorů trupu, svalstva pletence ramenního.

Jako první v této složce testování jsem použila test vytrvalosti horní části trupu. Pomůckami byl tenisový míček a zvuková stopa.

Pokyny pro provedení testu: test se provádí jen jednou, je určen pro chlapce i dívky. Po výkladu a ukázce si testovaná osoba vyzkouší správné provedení kliku.

Provedení testu: na reprodukovaná zvuková znamení testovaná osoba provádí opakované střídání dvou poloh, které jsou:

- výchozí poloha - vzpor ležmo, opora paží je na šířku ramen nebo o trochu širší, prsty směřují vpřed, hlava je v prodloužení trupu.

- koncová poloha - na zvukové znamení se trup sníží tak, že se hrudník dotkne tenisového míčku nacházejícího se pod tělem na zemi. Lokty směřují od těla. Návrat do výchozí polohy je opět proveden na zvukové znamení.

Konec testu je, když testovaný jedinec není schopen dále pokračovat v testu, nedodrží zvukové znamení, jeho trup se v koncové poloze nedotýká tenisového míčku, nedodrží správnou polohu trupu (prohýbání se nebo vysazování pánve), nepropíná paže při návratu do výchozí polohy. Výsledkem testu je počet celých kliků provedených do únavy, kdy jedinec již není schopen v testu pokračovat. Hodnotí se počet opakování kliků s dotykem míčku. Maximální skóre není omezeno počtem.

Jako druhý v této složce testování jsem použila test síly a vytrvalosti břišních svalů. Pomůckami byla zvuková stopa, gymnastická žíněnka (podložka).

Pokyny pro provedení testu: test se provádí jen jednou, je určen pro chlapce i dívky. Po výkladu a ukázce si testovaná osoba vyzkouší správné provedení lehu sedu. Po celou dobu testu je třeba dodržet úhel pokrčení v kolenou, paty na podložce a správný pohyb dlaní po stehnech. Není dovoleno odrážení pomocí loktů, hrudní části páteře od podložky. Pohyb je třeba provádět plynule.

Provedení testu: na reprodukovaná zvuková znamení testovaná osoba provádí opakované střídání dvou poloh, které jsou:

- výchozí poloha - leh na zádech, dolní končetiny jsou pokrčeny tak, aby v kolenním kloubu byl úhel 90°. Celá chodidla a hlava jsou opřeny o podložku. Paže jsou nataženy a konečky prstů se dotýkají steh.

- koncová poloha - na zvukový pokyn se plynulým zvedáním trupu dostávají zápěstí na vrchol kolen (dlaň a prsty jsou ve vzduchu), v této poloze je pohyb zastaven. V průběhu předklonu zůstává bederní část páteře v kontaktu s podložkou, hlava je

v prodloužení trupu. Návrat do výchozí polohy je opět proveden na zvukové znamení. Konec testu je při dokončení maximálního počtu 75 opakování, neschopnosti pokračovat v testování, nedodržování zvukových znamení, pohyb není plynulý, pohyb je zahájen tzv. předsunutím brady. Také při nedosahování koncových poloh, kterými jsou: konečky prstů se dotknou pouze okraje kolen, zápěstí se dostane až za vrchol kolen, není dokončen leh na zádech s hlavou na podložce, zvedání nohou z podložky a držení se za kolena. Výsledkem je počet předklonů s dotykem zápěstí vrcholků kolen. Maximální skóre je omezeno 75 opakováními (INDARES, on-line, 2016).

•Flexibilita

Flexibilita je komponenta zdravotně orientované zdatnosti, která zajišťuje větší ekonomičnost pohybů, snižuje pravděpodobnost zranění, má význam pro správné držení těla. V praxi se hodnotí pomocí motorických testů např. předklonu v sedu, dotyku prstů za zády nebo využitím metody goniometrie. Zaměření testu, který jsme prováděli na testovaných osobách, měl zjistit pohyblivost v oblasti bederní páteře a zadní strany stehen. K měření jsme použili měřicí plošinu.

Pokyny pro provedení testu: testovaná osoba je bosa. Chodidla se opírají o podložku. Samotný cvik se provádí po lehkém strečinku celého těla.

Provedení testu: testovaná osoba naboso zaujme polohu v sedu, dolní končetiny jsou v koleni napnuté, mezi chodidly je vzdálenost cca 30 cm. Testovaná osoba předpaží a postupně se plynule předklání tak, že napnuté prsty posune po délkovém měřítku co nejdále. V koncové poloze je dvousekundová výdrž. Chybami při provedení testu jsou: pokrčená kolena, prsty se nepřekrývají, švihové pohyby, v koncové poloze není dodržena dvousekundová výdrž. Hodnotí se délka dosahu prostředních prstů na měřicí plošině. Na úrovni chodidel je bod, který označuje 30 cm. Maximálním skórem je 60 cm. Započítáváme pokus s přesností na centimetry (INDARES, on-line, 2016).

Všechny hodnocení testové sestavy Indares pro děti a mládež zdravotně orientované zdatnosti jsou připojeny v příloze 3.

Statistické zpracování

Statistické zpracování dat bylo provedeno v Centru kinantropologického výzkumu pomocí programu Statistica 8.0. Statistiku zpracovala data v programu Excel 8.0, kterými byly zjištěny základní statistické veličiny: průměr, směrodatná odchylka, medián a rozptyl maximální a minimální hodnoty.

- Aritmetický průměr (M) - Je statistická veličina, která vyjadřuje typickou hodnotu popisující soubor mnoha hodnot. Definice aritmetického průměru vyjadřuje součet všech hodnot vydělený jejich počtem (Blahuš, 1997).
- Směrodatná odchylka (SD) - je kvadratický průměr odchylek hodnot znaku od jejich aritmetického průměru. Obecně řečeno vypovídá o tom, jak moc se od sebe navzájem liší typické případy v souboru zkoumaných čísel. Je-li malá, prvky jsou v souboru většinou navzájem si podobné, a naopak velká směrodatná odchylka signalizuje velké vzájemné odlišnosti (Hendl, 2004).
- Medián (Mdn) – „Je prostřední člen variační řady. Seřadíme-li proměnnou podle velikosti, jedná se o střední hodnotu, při sudém počtu případů jde o průměr dvou prostředních hodnot.“ (Krobotová, 2011).
- Minimální hodnota (MIN) – minimální naměřená hodnota výzkumného souboru.
- Maximální hodnota (MAX) – maximální naměřená hodnota výzkumného souboru.
- Statistická významnost – „Testy statistické významnosti umožňují rozhodnout o tom, zda sledovaný efekt je či není „nulový“. Testy statistické významnosti jsou závislé na rozsahu souboru. Při malém rozsahu souboru se může velký a důležitý efekt jevit jako statisticky nevýznamný. Naopak nepodstatný efekt se při velkém rozsahu souboru zdá být statisticky významný na jisté hladině statistické významnosti.“ (Krobotová, 2011)
- Dvouvýběrový F- test – je metodou matematické statistiky, která testuje na základě výběrových odhadů směrodatných odchylek.
- Dvouvýběrový T-test je metodou matematické statistiky, která umožňuje ověřit některou hypotézu. V praxi se často t-test používá k porovnání, zda se výsledky měření na jedné skupině významně liší od výsledků měření na druhé skupině.
- Metoda korelace. -vztah mezi znaky či veličinami x a y může být kladný, pokud platí ($y = kx$), nebo záporný ($y = -kx$). Hodnota korelačního koeficientu -1 značí zcela nepřímou závislost, tedy čím více se zvětší hodnoty v první skupině znaků, tím více se zmenší hodnoty v druhé skupině znaků, např. vztah mezi uplynulým a zbývajícím časem. Hodnoty korelačního koeficientu $+1$ značí zcela přímou závislost, např. vztah mezi rychlostí bicyklu a frekvencí otáček kola bicyklu. Pokud je korelační koeficient roven 0, pak mezi znaky není žádná statisticky zjistitelná lineární závislost. Při nulovém korelačním koeficientu na sobě veličiny mohou záviset, pouze tento vztah nelze vyjádřit lineární funkcí, a to ani

přibližně. Metoda korelace byla použita ke stanovení významnosti vztahů mezi jednotlivými parametry testové sestavy Indares a antropometrickými parametry. Pro zjištění vztahů mezi závisle proměnnými a nezávisle proměnnými byla použita korelační analýza s výpočtem Pearsonova koeficientu součinné korelace a parciálních korelačních koeficientů. Hladina významnosti byla stanovena na 5% ($p < 0,05$) (Hendl, 2009). Konkrétní specifikace přímé a nepřímé závislosti uvádí Chrástka (2007) a její přibližné interpretace:

- $|r| = 1$ - naprostá závislost (funkční závislost),
- $1,00 > |r| > 0,90$ - velmi vysoká závislost,
- $0,90 > |r| > 0,70$ - vysoká závislost,
- $0,70 > |r| > 0,40$ - střední závislost,
- $0,40 > |r| > 0,20$ - nízká závislost,
- $0,20 > |r| > 0,00$ - slabá (nepoužitelná) závislost,
- $|r| = 0$ - naprostá nezávislost.

Výběrový korelační koeficient (Pearsonův) se vypočítá ve vztahu, kde x_i , y_i jsou dvojice zjištěných hodnot u statistických jednotek, m_x, m_y jsou aritmetické průměry (obr. 10). Cílem této práce je posouzení vztahu mezi dvěma veličinami. Použila jsem bodové grafy, ve kterých je každá dvojice údajů ilustrována bodem, jehož souřadnice jsou rovny již získaným hodnotám. Typ závislosti stanovuje křivka proložená empirickými body, která je vyjadřována matematickou funkcí a nazývá se regresivní křivka (Gerylovová a Holčík, 2011).

$$r = \frac{\sum(x_i - m_x)(y_i - m_y)}{\sqrt{\sum(x_i - m_x)^2 \times \sum(y_i - m_y)^2}}$$

Obrázek 10: Vzorec pro výpočet výběrového korelačního koeficientu (Gerylovová a Holčík, 2011)

4 VÝSLEDKY A DISKUSE

4.1 Výsledky a diskuse k testové sestavě ZOZ Indares pro děti a mládež - antropometrické parametry a tělesné složení chlapců a dívek

Důležitou součástí úrovně zdravotně orientované zdatnosti sledovaného souboru (n=55) je kvalita složení těla a hodnoty antropometrických parametrů. Věkem se jedná o homogenní skupinu, ale i přesto jsou v následujících tabulkách zaznamenány výrazné rozdíly ve výsledcích měření antropometrických parametrů.

4.1.1 Tělesná hmotnost a výška chlapců

Měkota a Kovář (1996), Vignerová a Bláha (2001) společně se shodují, že tělesná výška a hmotnost jsou nepřímými ukazateli tělesné zdatnosti. Odráží se tak úroveň tělesného rozvoje a složení těla.

V tabulce (Tab. 9) jsou zaznamenány antropometrické parametry chlapců n=16, věk v průměru $17,78 \pm 0,70$ roku. Průměrná tělesná výška je $180,81 \pm 4,87$ cm, kde maximální výška činila 192 cm a minimální 170 cm. Bláha et al. (2005) uvádí, že v roce 2001 byla zaznamenána 6. celostátním, posledním realizovaným, antropologickým výzkumem dětí a mládeže průměrná tělesná výška chlapců dané věkové kategorie 180,1 cm. U tělesné hmotnosti byl zaznamenán rozdíl (23,8 kg) mezi maximální (82,5 kg) a minimální (58,7 kg) hodnotou. V průměru pak tělesná hmotnost dosahovala $70,8 \pm 7,26$ kg. Na základě výsledků celostátního antropologického výzkumu z roku 2001 Bláha et al. (2005) uvádí hodnotu tělesné hmotnosti skupin chlapců 17 – 18 let (n=1615) $70 \pm 20,2$ kg, u chlapců ve věku 18 – 19 let (n=1193) $72,7 \pm 10,6$ kg. Tyto hodnoty jsou mírně vyšší, než u mého výzkumného souboru. Oproti průměrné hmotnosti, kterou uvádí Moravec (1990) 65,45 kg je na první pohled vidět výrazný rozdíl. Tyto výsledky poukazují na vzrůstající tendenci tělesné hmotnosti. Důvodem je změna stravovacích návyků a nízké pohybové aktivity adolescentů.

Tabulka 9: Přehled výsledků antropometrických parametrů chlapců (vlastní zdroj)

n = chlapci 16	Hmotnost (kg)	Výška (cm)	BMI	Tuk%	Věk (roky)
Mdn	71,0	181	21,31	18,7	18,01
SD	7,26	4,84	1,55	8,01	0,70
M	70,8	180,81	19,54	18,1	17,78
MIN	58,7	170	18,93	10,0	16,55
MAX	82,5	192	24,37	34,1	19,17

Legenda: Mdn- medián, SD- směrodatná odchylka, M- aritmetický průměr, MIN- minimální hodnota, MAX- maximální hodnota.

4.1.2 Tělesná hmotnost a výška dívek

Výsledky popisující antropometrické parametry skupin dívek (n=39) jsou zaznamenány v následující tabulce. Tab. 10: Přehled výsledků antropometrických parametrů dívek Tabulka (Tab. 10) ukazuje výsledky laboratorního měření antropometrických parametrů všech dívek n=39, věk $18,22 \pm 0,72$ roku. Skupina dívek zaznamenala průměrnou tělesnou výšku $167,03 \pm 6,16$ cm. Nejvyšší dívka měřila 178 cm a nejnižší hodnota byla naměřena 151 cm. Výše uvedený antropologický výzkum z roku 2001 (Bláha et al., 2005) zaznamenal průměrnou tělesnou výšku dívek stejné věkové kategorie 167,2 cm, co je stejná hodnota jako u mých probandů. Skupině dívek byla naměřena průměrná tělesná hmotnost $60,9 \pm 11,3$ kg. Bláha et al. (2005) uvádí ve výsledcích antropologického výzkumu (2001) pro skupiny dívek adolescentního věku tyto hodnoty, které jsou rozděleny podle věku. Dívkám 17 – 18 let (n=2527) byla naměřena tělesná hmotnost $58,9 \pm 8,1$ kg a 18 – 19 let (n=1696), hodnota $59,5 \pm 8,4$ kg. Tyto hodnoty jsou velmi mému výzkumnému souboru podobné. Moravec (1990) uvádí průměrnou hmotnost 57 kg u dívek stejného věku. Tato průměrná hmotnost je o 3,9 kg nižší než u mého zkoumaného vzorku. Opět to připisuji změně životního stylu adolescentů a s tím nárůst nadváhy a obezity.

Tabulka 10: Přehled výsledků antropometrických parametrů dívek (vlastní zdroj)

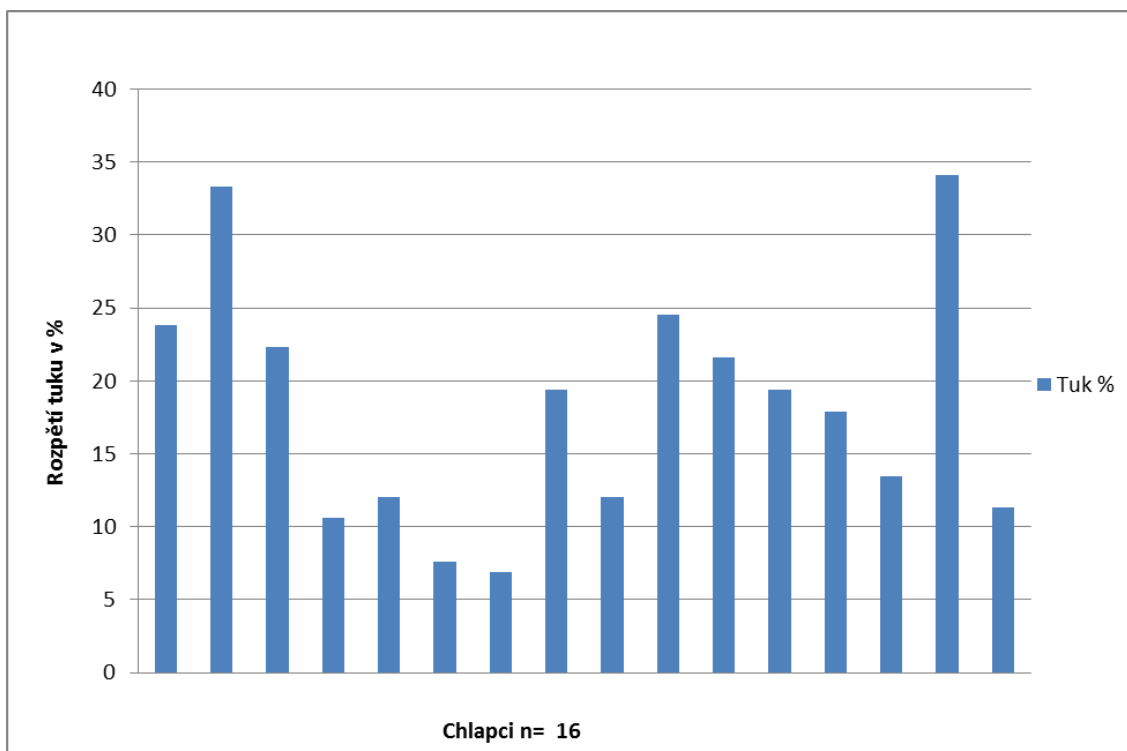
n = dívky 39	Hmotnost (kg)	Výška (cm)	BMI	Tuk%	Věk (roky)
Mdn	61,0	167	21,29	26,5	18,26
SD	11,3	6,16	3,75	8,1	0,72
M	60,9	167,03	21,79	26,2	18,22
MIN	45,40	151	17	12,4	16,34
MAX	101,4	178	36,36	50,9	19,81

Legenda: Mdn- medián, SD- směrodatná odchylka, M- aritmetický průměr, MIN- minimální hodnota, MAX- maximální hodnota.

4.1.3 Tělesný tuk a Body mass index (BMI) u chlapců

Hodnoty BMI a tělesný tuk se promítají do parametrů tělesného složení. Jak uvádí Malina, Bouchard a Bar-Or (2004), tuk je pasivní břemeno, které ovlivňuje zdatnost a výkonnost v testech postihujících explozivní sílu dynamickou dolních končetin.

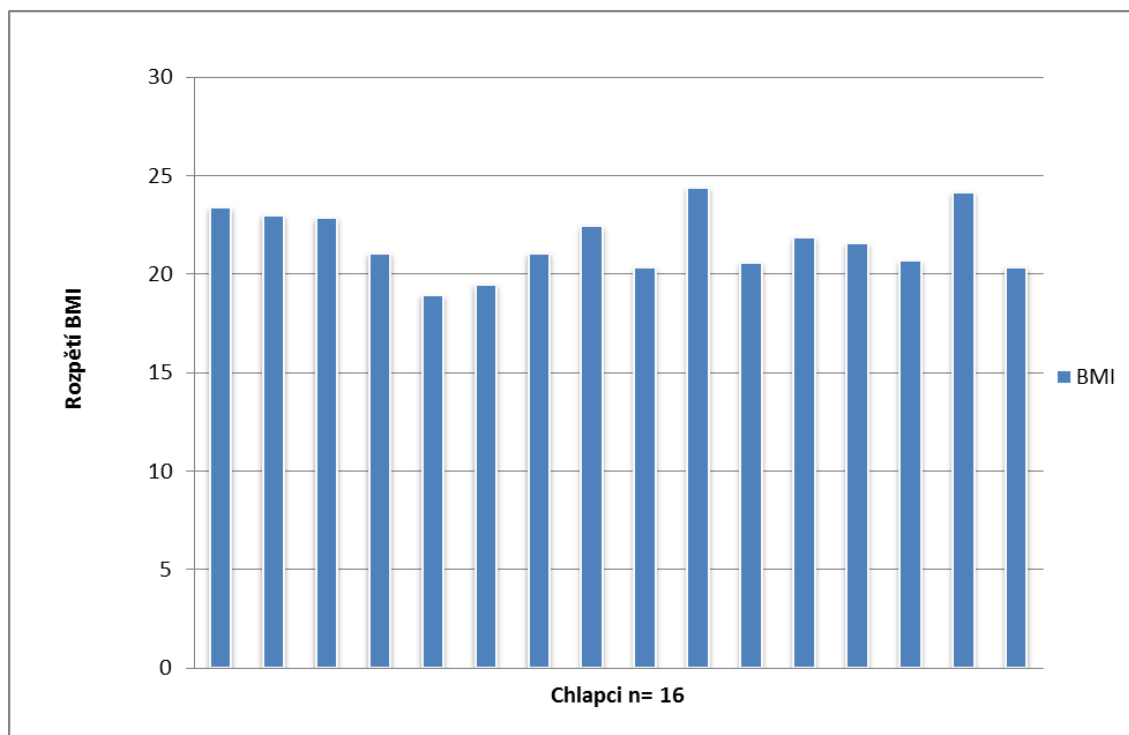
Skupině chlapců (n=16) bylo metodou kaliperace dvou kožních řas naměřeno průměrné množství podkožního tuku $18,1 \pm 8,01$ % (viz tab. 9). Tato hodnota je ve srovnání s výsledky ostatních studií velmi vysoká. Venkateswarlu, Balam a Gunen (2011) zaznamenal u nigerijských adolescentů hodnotu $13,1 \pm 1,33$ % tuku. Další hodnoty, které jsou nižší, uvádí studie Raustorpa et al. (2006), který naměřil švédským adolescentům 14,5 % tuku. Mooney et al. (2011) uvádí studii, kterou měřil podkožní tuk u amerických chlapců (n=177), hodnotu $18,1 \pm 7,9$ %, je téměř shodná jako u mého výzkumného vzorku. S porovnáním hodnocení tělesného tuku podle testové sestavy Indares ZOZ, která ukazuje cílovou zdravotně orientovanou zónu 6-23. jsou chlapci z mého výzkumu v průměru tohoto rozmezí. Pokud bychom se zaměřili na minimální hodnotu 10,0% jsou chlapci také v rozmezí normální hodnoty. Pokud se podíváme na maximální hodnotu výzkumného souboru, je číslo 34,1%, velmi zářející což potvrzuje i kategorie dle Cooper institutu (2007) a ukazuje jako vysokou hodnotu již od 24% tuku. Podle Bláhy et al (2005) by tato hodnota označila obezitu. Hodnocení testové sestavy Indares ZOZ, která ukazuje cílovou zdravotně orientovanou zónu 6-23. Na obr. 11 je graf, který znázorňuje naměřené hodnoty tělesného tuku v % u chlapců.



Obrázek 11: Naměřené hodnoty tělesného tuku v % u chlapců (vlastní zdroj)

Hodnota BMI u chlapců, kde je průměrná hodnota indexu $19,54 \pm 8,01 \text{ kg/m}^2$. Maximální hodnota indexu $24,37 \text{ kg/m}^2$ a minimální $18,93 \text{ kg/m}^2$. U dospělé populace se doporučují hodnoty (norma od 20-25), tyto hodnoty však nejsou v dětském věku směrodatné. Pro BMI tedy byly vytvořeny percentilové grafy (viz příloha 1). Příklad jak se vypočítá u dětí hodnota BMI: nejprve spočítáme BMI dítěte podle vzorečku $\text{hmotnost/výška v metrech}^2$. Výsledek (osa y) zaneseme do grafu percentilových hodnot pro chlapce současně s věkem (osa x). To odpovídá hodnotě percentilů. Obrázek 12 ukazuje naměřené hodnoty indexu BMI u chlapců.

Státní zdravotní ústav (2001) a Chytráčková (2002) uvádí normální hodnoty BMI dle percentilových růstových grafů pro věkovou kategorii 16 let $17,2 - 24,2$, 17- let $17,8- 24,8$, 18 let $18,2- 25,3$ a 19 let $18,3- 25,4$. Testová sestava Indares ZOZ ukazuje cílovou zdravotně orientovanou zónu stejnou.



Obrázek 12: Naměřené hodnoty BMI u chlapců (vlastní zdroj)

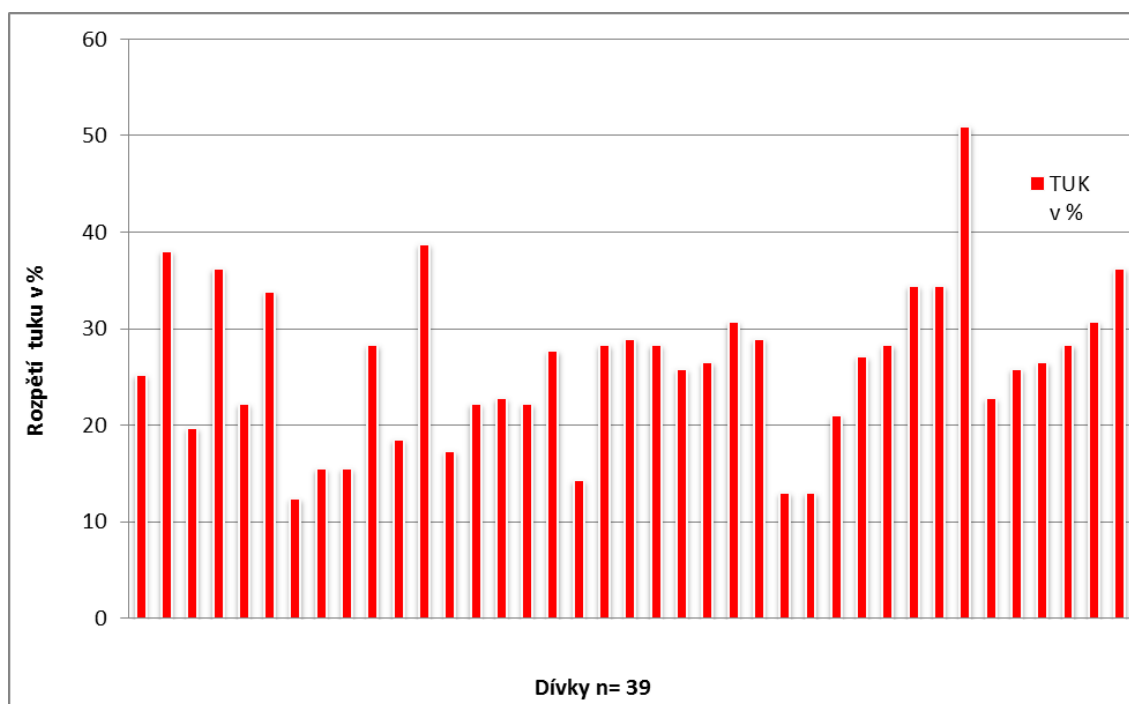
HYPOTÉZA 1: Očekáváme, že se testovaný soubor nebude nacházet v cílové zóně zdravotně orientované zdatnosti.

U chlapců naměřené průměrné hodnoty $19,54 \pm 8,01 \text{ kg/m}^2$ ukazují, že ve skupině chlapců není nikdo v rozmezí nadváhy a tím se hypotéza č. 1 zamítá. Chlapci jsou i podle percentilových grafů v normálních hodnotách BMI naměřili jsme maximální hodnota indexu $24,37 \text{ kg/m}^2$ a minimální $18,93 \text{ kg/m}^2$, což je ve věkové kategorii 16-19 let v normálních hodnotách dle cílových standardů ZOZ (zdravotně orientované zdatnosti).

4.1.4 Tělesný tuk a Body Mass Index (BMI) u dívek

Velmi výrazné rozdíly mezi minimální a maximální hodnotou jsou zaznamenány u množství tělesného tuku (viz tab. 10 a obr. 13), kde byla naměřená minimální hodnota 12,4 % a maximální hodnota 50,9 % tuku. Měřená skupina dívek ($n=39$) zaznamenala průměrnou hodnotu $26,2 \pm 8,1 \%$. Výsledek, který přináší výzkum nigerijských dívek, kde Venkateswarlu, Balam & Gunen (2011), naměřili hodnotu $15,9 \pm 2,1 \%$ tuku je o 10 % nižší než u mé skupiny dívek. Naopak u ostatních studií byla zaznamenána vyšší nebo stejná hodnota podkožního tuku v %. Mooney et al. (2011) u amerických dívek

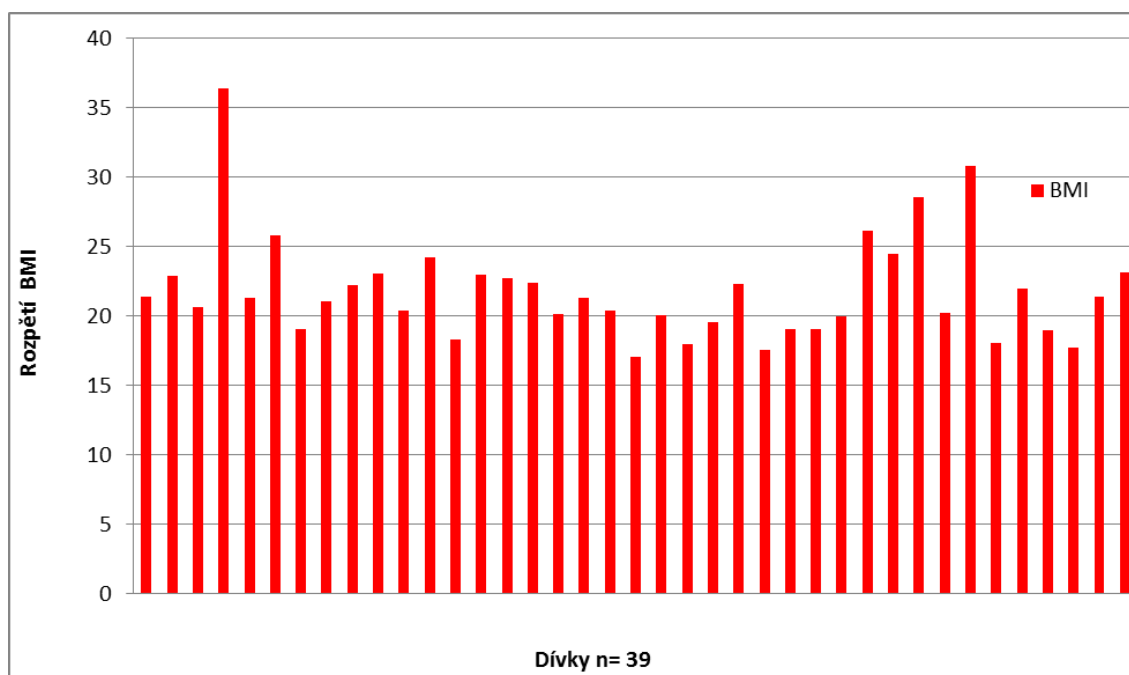
(n=154) naměřili hodnotu $26,5 \pm 6,4 \%$, švédským dívkám naměřili Raustorp et al. (2006) hodnotu $29,6 \%$.



Obrázek 13: Naměřené hodnoty tělesného tuku v % u dívek (vlastní zdroj)

Hodnota BMI u dívek, kde je průměrná hodnota indexu $21,79 \pm 3,75 \text{ kg/m}^2$, maximální hodnota indexu $36,36 \text{ kg/m}^2$ a minimální 17 kg/m^2 . Tyto naměřené hodnoty ukazují na rozdílnost skupiny dívek, kdy hodnota maximální BMI odpovídá obezitě závažné, jak uvádí Státní zdravotní ústav (2001), Chytráčková (2002) a Bláha et al., 2005) a hodnota minimální BMI je v hodnotách podvyživenosti.

Pro lepší názornost graf na obrázku 14 ukazuje naměřené hodnoty BMI. V pěti případech hodnoty BMI přesahují hranici normy pro tuto věkovou kategorii. Tato hranice normy dle Státního zdravotního ústavu (2001) a Chytráčková (2002) jsou normální hodnoty BMI dle percentilových růstových grafů pro dívky 16 let $17,2 - 24,1$, 17- let $17,4 - 24,5$, 18 let $17,8 - 25,1$ a 19 let $17,9 - 25,2$.



Obrázek 14: Naměřené hodnoty indexu BMI u dívek (vlastní zdroj)

HYPOTÉZA 1. Očekáváme, že se testovaný soubor nebude nacházet v cílové zóně zdravotně orientované zdatnosti.

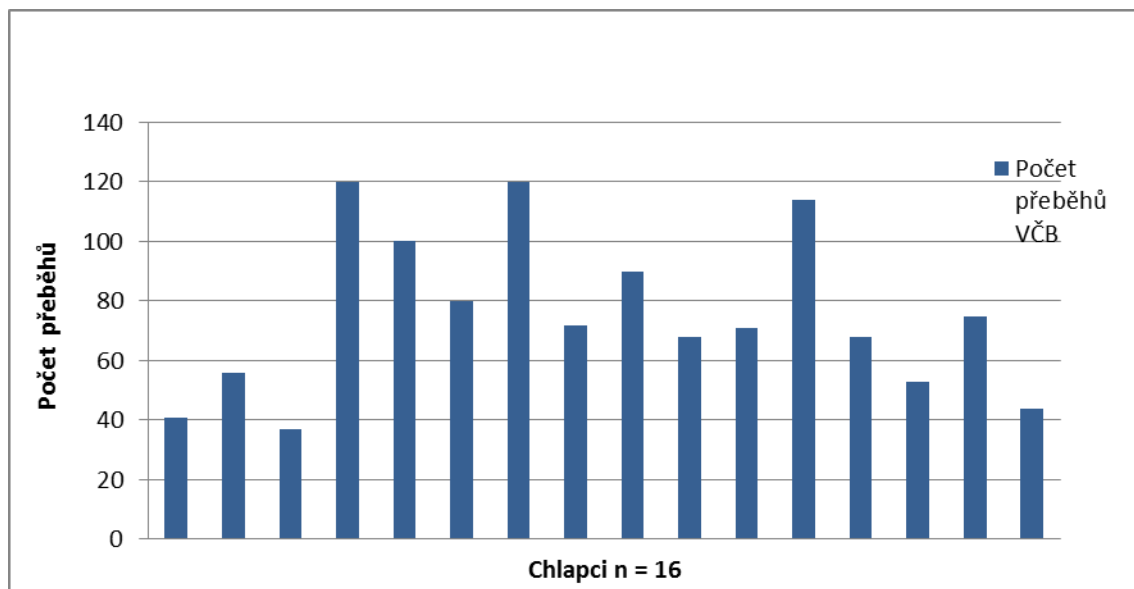
U dívek naměřené průměrné hodnoty $21,79 \pm 3,75 \text{ kg/m}^2$ ukazují, že ve skupině dívek není nikdo v rozmezí nadváhy a tím se hypotéza č. 1 zamítá. Ale pokud budeme hodnotit maximální hodnotu, kterou jsme naměřili ($36,36 \text{ kg/m}^2$), jedná se o závažnou obezitu dle percentilových grafů pro věkovou kategorii 16-19 let (Státní zdravotní ústav, 2001 a Chytráčková, 2002).

4.2 Výsledky a diskuse k testové sestavě ZOZ Indares pro děti a mládež aerobní kapacity, svalové síly, vytrvalosti a flexibility chlapců a dívek

4.2.1 Test aerobní kapacity – vytrvalostní člunkový běh chlapců a dívek

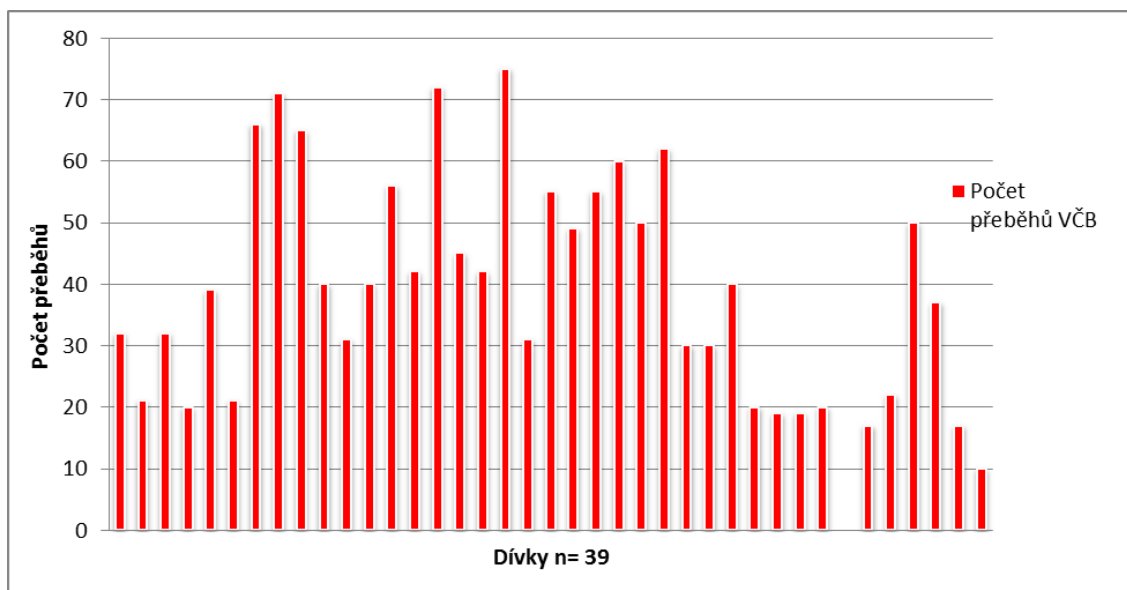
V testu aerobní kapacity- vytrvalostní člunkového běhu byl zaznamenán skupině chlapců ($n=16$) průměrný počet přeběhů $75,56 \pm 26,18$. Podle Cooper Institutu (2007) tato průměrná hodnota patří do kategorie dobré tělesné zdatnosti. Ta se pohybuje pro naši věkovou kategorii v rozmezí 69-88 přeběhů. Maximální hodnota u našeho vzorku byla 120 přeběhů, což dle Cooper Institutu (2007) je výborná tělesná zdatnost. Udávají hranici počtu přeběhů 104+. Minimální naměřená hodnota bylo 37 přeběhů, což značí nízkou tělesnou zdatnost. Hodnota pro tuto kategorii je – 57 přeběhů. Podle cílových standardů ZOZ, které uvádí Indares, je počet přeběhů ≥ 58 . V tabulce 11 jsou

uvedeny všechny výsledky testů zdravotně orientované zdatnosti chlapců. Graf na obrázku 15 zobrazuje velké rozdíly v testu aerobní kapacity. Hraje zde velkou roli procentuální zastoupení tuku v těle chlapců.



Obrázek 15: Naměřený počet přeběhů ve vytrvalostním člunkovém běhu u chlapců (vlastní zdroj)

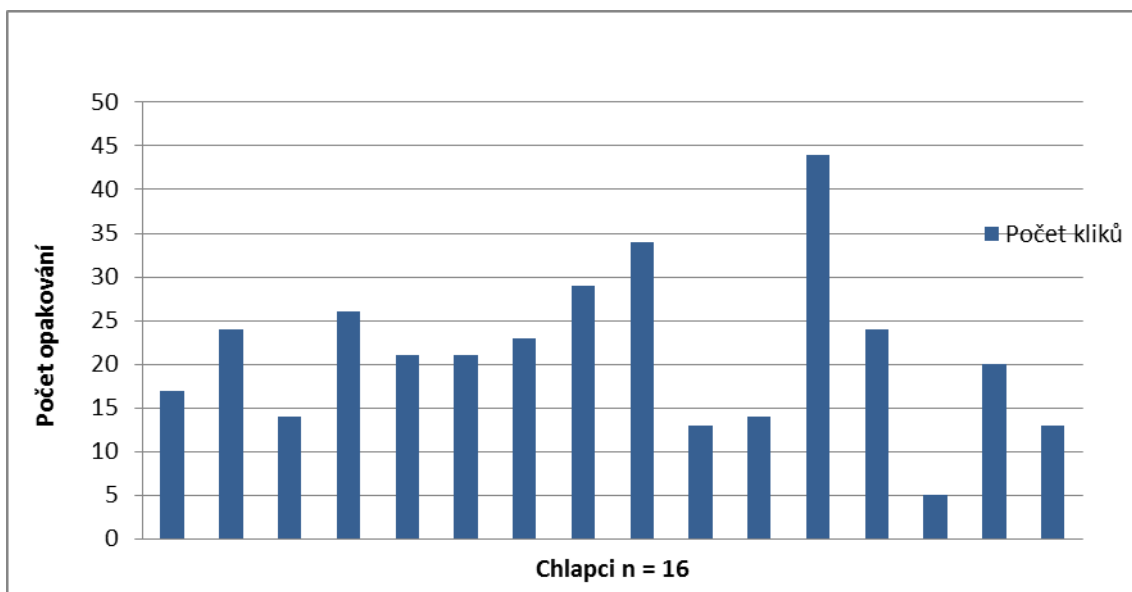
V testu aerobní kapacity- vytrvalostní člunkového běhu byl zaznamenán skupině dívek (n=55) průměrný počet přeběhů $39,55 \pm 17,77$. Což značí téměř o polovinu méně přeběhů než u chlapců (n=16), které jsme testovali. U nich jsme naměřili průměrné hodnotu $75,56 \pm 26,18$. Je to tím, že pro dívky jsou průměrné hodnoty cílových standardů ZOZ (zdravotně orientované zdatnosti), které uvádí Indares, určeny na ≥ 42 a chlapců na ≥ 58 . Podle Cooper Institutu (2007) průměrná hodnota přeběhů dívek patří do kategorie nízké tělesné zdatnosti. Maximální hodnota u našeho vzorku byla 75 přeběhů, což dle Cooper Institutu (2007) je výborná tělesná zdatnost. Udávají hranici počtu přeběhů 63+. Minimální naměřená hodnota bylo 10 přeběhů, což značí velmi nízkou tělesnou zdatnost. Hodnota pro tuto kategorii je – 41 přeběhů. V tabulce 12 jsou uvedeny všechny výsledky testů zdravotně orientované zdatnosti dívek. Obrázek 16 zobrazuje graf s rozdíly v testu aerobní kapacity. Hraje zde velkou roli procentuální zastoupení tělesného tuku dívek.



Obrázek 16: Naměřený počet přeběhů ve vytrvalostním člunkovém běhu u dívek (vlastní zdroj)

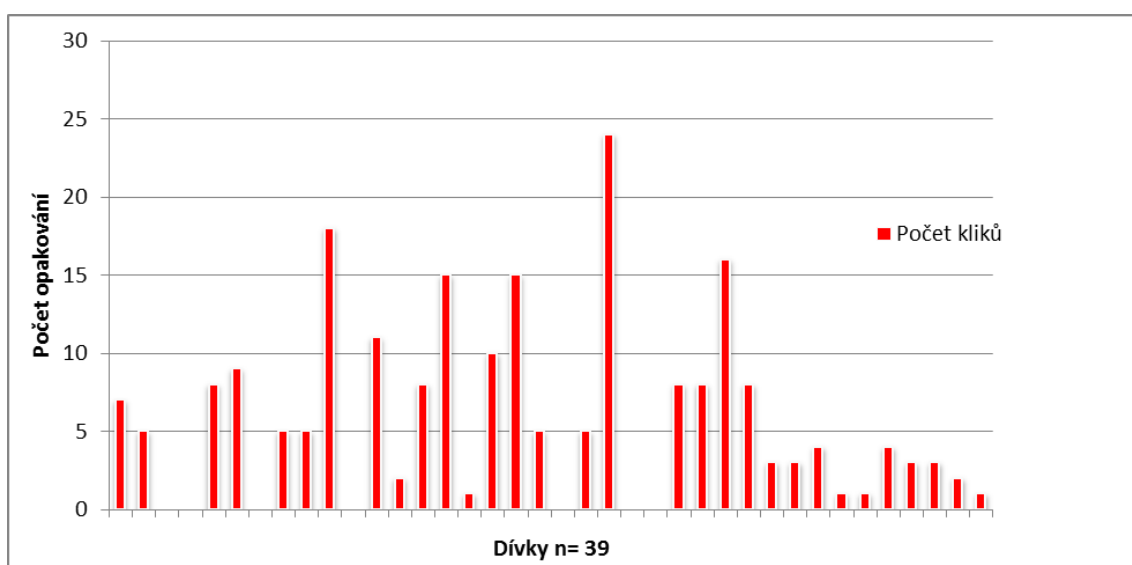
4.2.2 Test svalové síly a vytrvalosti – kliky chlapců a dívek

V testech svalové síly a vytrvalosti - kliky byl zaznamenán u skupiny chlapců ($n=16$) průměrný počet kliků $21,38 \pm 9,03$. Maximální hodnota u našeho vzorku byla 44 kliků, což dle Cooper Institutu (2007) je výborná tělesná zdatnost. Udávají hranici počtu kliků 36+. Minimální naměřená hodnota bylo 5 kliků, což značí nízkou tělesnou zdatnost. Hodnota pro tuto kategorii je 17 kliků. Graf na obr. 17 zobrazuje velké rozdíly v testu aerobní kapacity. Podle cílových standardů ZOZ (zdravotně orientované zdatnosti), které uvádí Indares, je počet kliků ≥ 18 . Tyto hodnoty uvádí i Měkota a Kovář (1995). Náš vzorek chlapců a jejich průměrný počet kliků tuto hranici převyšuje.



Obrázek 17: Naměřený počet kliků u chlapců (vlastní zdroj)

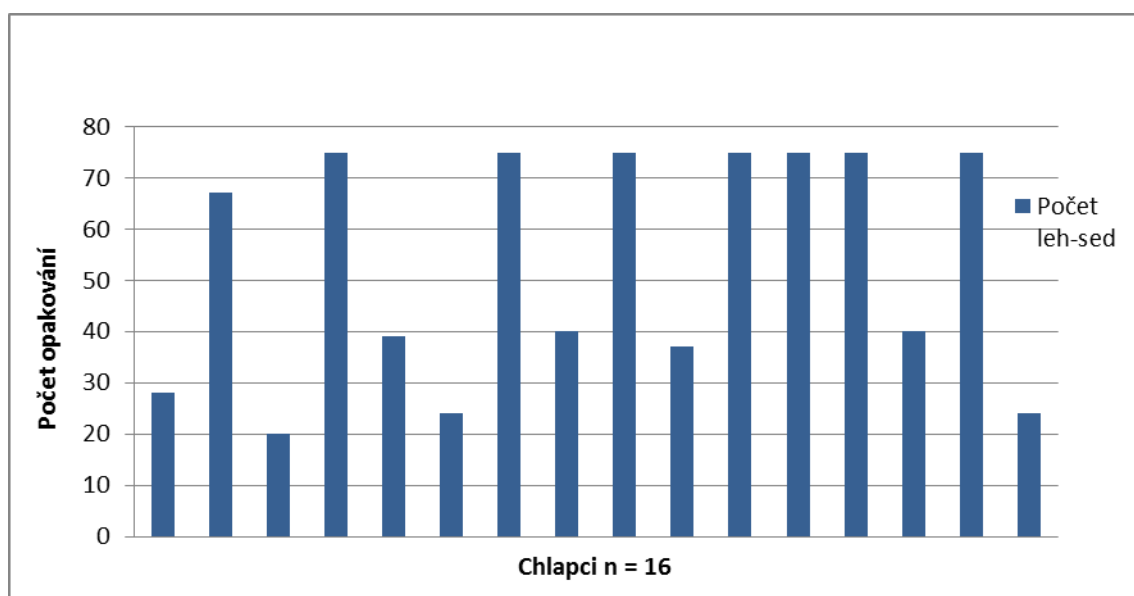
V testech svalové síly a vytrvalosti počtu kliků byl zaznamenán u skupiny dívek (n=39), průměrný počet $5,62 \pm 5,67$. Maximální hodnota u našeho vzorku byla 24 kliků, což dle Cooper Institutu (2007) je výborná tělesná zdatnost. Udávají hranici počtu kliků 15+. Minimální naměřená hodnota bylo 0 kliků, což značí nízkou tělesnou zdatnost. Hodnota pro tuto kategorii je 5 kliků. Počet kliků dívek znázorňuje graf na obr 18. Podle cílových standardů ZOZ (zdravotně orientované zdatnosti), které uvádí Indares, je počet kliků ≥ 6 . Tyto hodnoty uvádí i Měkota a Kovář (1995). Náš vzorek dívek jejich průměrný počet kliků této hranice nedosahuje. Hodnoty můžeme najít v tab. 12.



Obrázek 18: Naměřený počet kliků u dívek (vlastní zdroj)

4.2.3 Test svalové síly a vytrvalosti – lehy-sedy chlapců a dívek

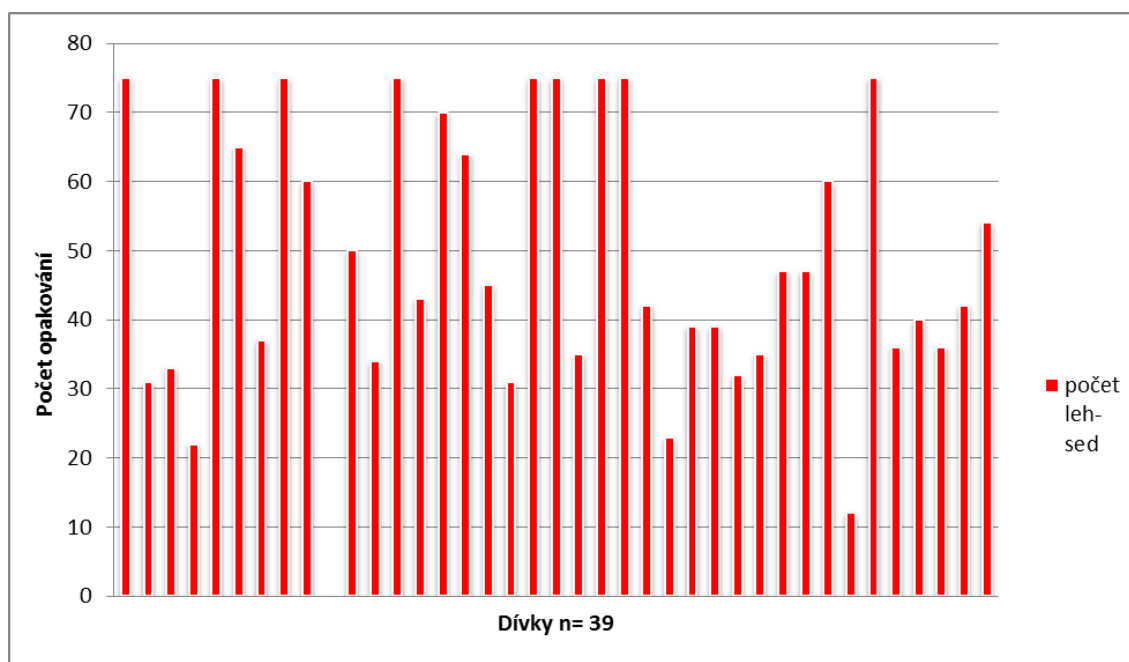
V testu leh-sed byla skupině chlapců zaznamenána průměrná hodnota $52,75 \pm 22,04$ opakování. V testu leh-sed byl zaznamenán velký rozdíl mezi minimálním počtem lehů-sedů, což činilo 20 opakování a maximální 75 opakování. Rozdíl tak činí 50 opakování. Zde je výrazný rozdíl v počtu opakování a tím spojena i zdatnost ve svalové síle. Z President's Challenge (2014) převzal Indares průměrné hodnoty pro splnění zdravotní orientované zdatnosti. Jsou to hodnoty ≥ 39 opakování. Naše testovaná skupina dosáhla v průměru velmi vysokého počtu opakování. Někteří chlapci dosáhli až k maximálnímu počtu opakování, což bylo Centrem kinantropologického výzkumu v Olomouci stanveno na 75 opakování. Na obrázku 19 můžeme vidět hodnoty, které jsme naměřili. Je vidět, že 7 chlapců ($n=16$) splnilo plný počet sedů-lehů.



Obrázek 19: Naměřený počet modifikovaných leh-sed u chlapců (vlastní zdroj)

V testu modifikovaného lehu-sedu byla skupině dívek zaznamenána průměrná hodnota $48,18 \pm 19,71$ opakování. V testu modifikovaného lehu-sedu byl zaznamenán velký rozdíl mezi minimálním počtem lehů-sedů, což činilo 0 opakování a maximální 75 opakování. Rozdíl tak činí 75 opakování. Zde je výrazný rozdíl v počtu opakování a tím spojena zdatnost ve svalové síle. Z President's Challenge (2014) převzal Indares průměrné hodnoty pro splnění zdravotní orientované zdatnosti. Jsou to hodnoty ≥ 30 opakování. Naše testovaná skupina dosáhla v průměru velmi vysokého počtu opakování. Devět dívek ($n=39$) dosáhlo maximálního počtu opakování, což bylo Centrem kinantropologického výzkumu v Olomouci stanveno 75 opakování.

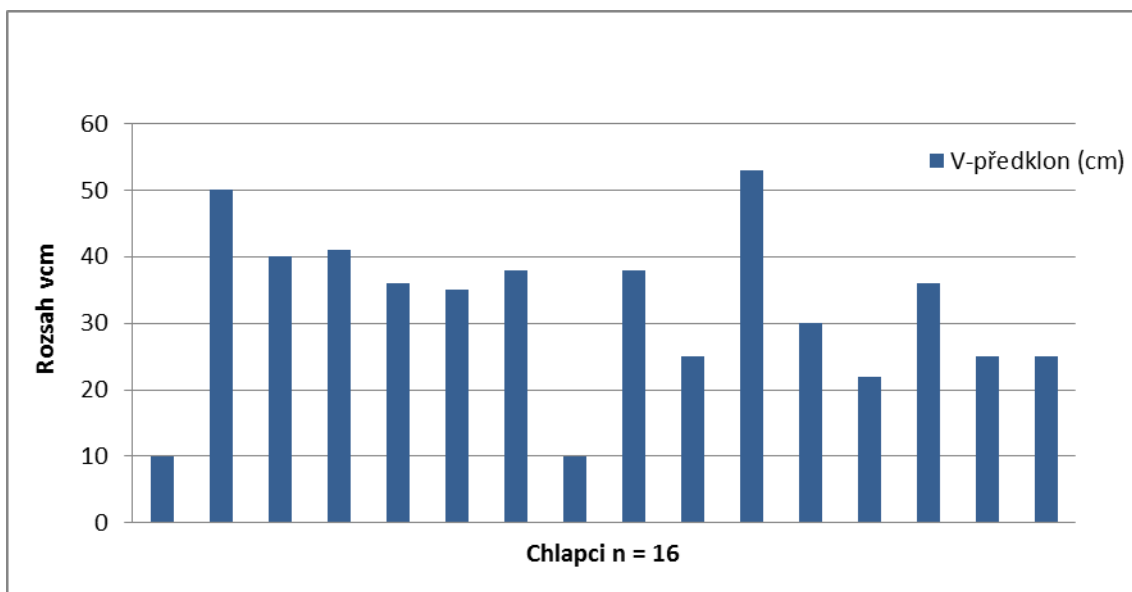
Na obrázku 20 můžeme vidět hodnoty, které jsme naměřili a zároveň si porovnat ve společné tabulce 12.



Obrázek 20: Naměřený počet modifikovaných leh-sed u dívek (vlastní zdroj)

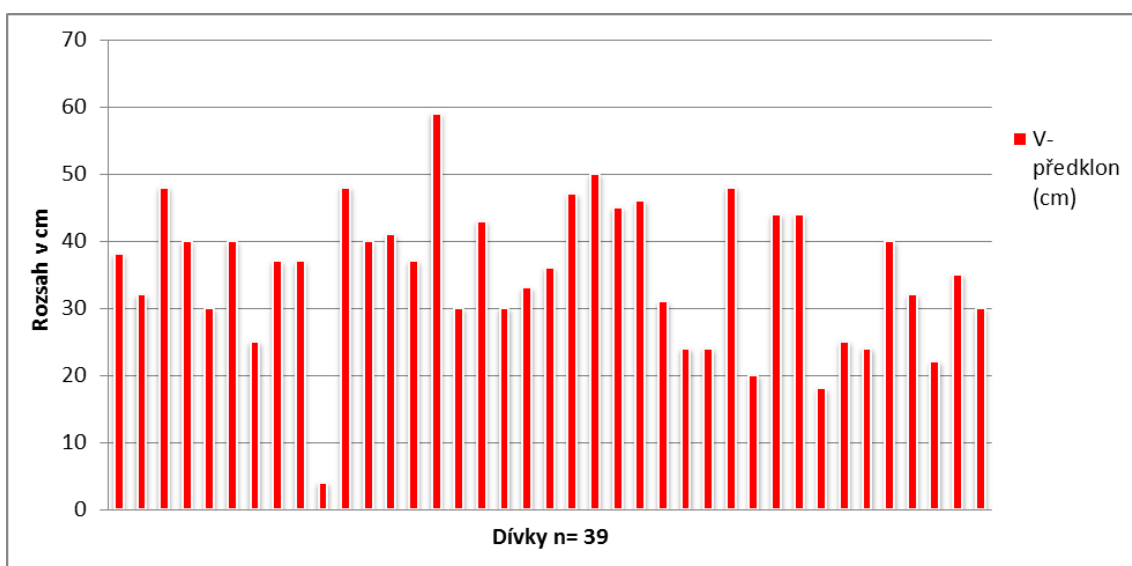
4.2.4 Test flexibility – V- předklon chlapců a dívek

V tabulce (tab. 11) jsou zaznamenány výsledky jednotlivých testů chlapců, $n=16$, v průměrném věku 18,10 let. Testovaný soubor zaznamenal v poloze flexibility průměrný výsledek $32,13 \pm 11,84$ cm (obr. 21). Podle Ortega et al. (2011) odpovídá tato hodnota testu pro adolescentní mládež dokonce oblasti velmi dobré zdatnosti. Ortega et al. (2008, 2011) ve svých výzkumech v rámci projektu HELENA (celoevropský výzkum adolescentní mládeže prováděný v deseti státech za podpory vlády a měst) uvádí průměrné hodnoty chlapců ($n=1583$) $22,2 \pm 8,2$ cm a $19,1 \pm 7,2$ cm. Z President's Challenge (2014) převzal Indares průměrné hodnoty pro splnění zdravotní orientované zdatnosti. Tyto hodnoty jsou mezi 28-37 centimetry. Výkon převyšující 40 cm signalizuje na hypermobilitu páteře. Ze zdravotního hlediska tato hodnota a vyšší není žádoucí. Naše testovaná skupina dosáhla maximálního přesahu 53 cm a minimálního 10 cm.



Obrázek 21: Naměřený V- předklon v cm u chlapců (vlastní zdroj)

Testovaný soubor dívek dosáhl v položce hloubce V -předklonu průměrnou hodnotu $35,31 \pm 10,62$ cm. Ortega et al. (2011) uvádí v projektu HELENA krajní hodnota 15,8 cm, skupina dívek svým výkonem do oblasti výborné zdatnosti. Z President's Challenge (2014) převzal Indares průměrné hodnoty pro splnění zdravotní orientované zdatnosti, a to hodnoty mezi 33-38 centimetry. Skupina testovaných dívek je v tomto rozmezí. Naše testovaná skupina dosáhla maximálního přesahu 59 cm a minimálního 4 cm. Obrázek 22 ukazuje graf všech naměřených hodnot.



Obrázek 22: Naměřený V- předklon v cm u dívek (vlastní zdroj)

Tabulka 11: Výsledky testů zdravotně orientované zdatnosti chlapců (vlastní zdroj)

n = chlapci 16	Kliky počet opakování	Leh-sed počet opakování	VČB počet přeběhů	V-Předklon (cm)
Mdn	21	53,5	71,5	35,5
SD	9,03	22,04	26,18	11,84
M	21,38	52,75	75,56	32,13
MIN	5	20	37	10
MAX	44	75	120	53

Legenda: Mdn- medián, SD- směrodatná odchylka, M- aritmetický průměr, MIN- minimální hodnota, MAX- maximální hodnota.

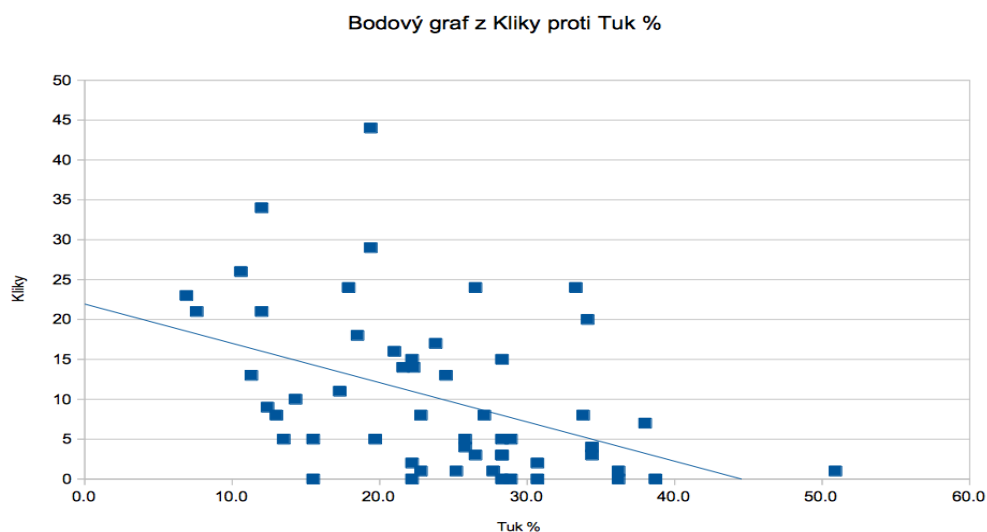
Tabulka 12 Výsledky testů zdravotně orientované zdatnosti dívek (vlastní zdroj)

n = dívky 39	Kliky počet opakování	Leh-sed počet opakování	VČB počet přeběhů	V-Předklon (cm)
Mdn	4	43	19,5	37
SD	5,67	19,71	17,77	10,62
M	5,62	48,18	39,55	35,31
MIN	0	0	10	4
MAX	24	75	75	59

4.3 Výsledky a diskuze ke statistickým analýzám testů zdravotně orientované zdatnosti chlapců a dívek

4.3.1 Vztah mezi tělesným tukem v % a počtem kliků – chlapci a dívky

Korelační závislost mezi proměnnými tuk % a počet kliků u testované skupiny (n=55) (obr. 23) vyšla $r = -0,44$. Lze ji klasifikovat jako střední závislost. Vzhledem k faktu, že se jedná o zápornou orientaci, hovoříme o nepřímé statistické závislosti mezi tukem v % a počtem provedených kliků. Průměrná hodnota tuku v % dívek a chlapců je 23,8%, což značí normální hodnotu dle kritérií Indaresu pro ZOZ. Průměrný počet kliků $10,2 \pm 9,89$, což je u chlapců nedostačující zdatnost, ale u děvčat tato hodnota stačí, aby byla v cílové zóně ZOZ. Skupina dosáhla maximální hodnoty 44 počtu opakování. Tabulka 15 ukazuje výsledky testů ZOZ chlapců a dívek společně. Díky malému množství respondentů jsem musela pro stanovení hypotézy spojit výsledky testové sestavy Indares dohromady.



Obrázek 23: Znázornění závislosti mezi kliky a tělesným tukem%
 Tuk%: kliky $y = 21,9333 - 0,4924 \cdot x$; $r = -0,4417$; $p = 0,0007$, $r^2 = 0,1951$ (vlastní zdroj)

Tabulka 13: Dvouvýběrový F-Test mezi tělesným tukem % a počtem kliků (vlastní zdroj)

	<i>Tuk %</i>	<i>Počet kliků</i>
Stř. hodnota	23,8273	10,2
Rozptyl	80,1091	99,5704
Pozorování	55	55
Rozdíl	54	54
F	0,8045	
P(F<=f) (1)	0,2134	
F krit (1)	0,6366	

Tabulka 14: Dvouvýběrový T-test mezi tělesným tukem % a počtem kliků (vlastní zdroj)

	<i>Tuk%</i>	<i>Kliky</i>
Stř. hodnota	23,8273	10,2
Rozptyl	80,1091	99,5704
Pozorování	55	55
Hyp. rozdíl stř. hodnot	0	
Rozdíl	107	
t Stat	7,5395	
P(T<=t) (1)	0,0000	
t krit (1)	1,6592	
P(T<=t) (2)	0,0000	
t krit (2)	1,9824	

HYPOTÉZA 2: Tělesný tuk v % bude mít vliv na počet kliků u obou pohlaví.

Druhá hypotéza předpokládala, že vztah tělesného tuku v % a počet kliků bude mít závislost proměnných hodnot. Korelační koeficient $r = -0,4417$. Jedná o střední závislost, tato hodnota je v našem výzkumu druhá nejextrémnější. Lze usoudit, že

nulová hypotéza bude potvrzena. Dvouvýběrový T-test ukázal ($P(T < =t) (2) = 0,0000$). Tato hodnota je menší než konvenční 5% hladina významnosti 0,05. Je zřejmé, že množství tělesného tuku má vliv na počet kliků. Ve dvouvýběrovém F-testu vyšla statistická významnost ($P(F < =f) (1) = 0,2134$), což je hodnota větší než hladina významnosti. T-test a F-test nejsou shodné, statistické významnosti jsou v rozporu. Korelační koeficient ($r = -0,4417$) je střední závislosti a tím v souladu s výsledkem T-testu, a proto nulovou hypotézu přijímám.

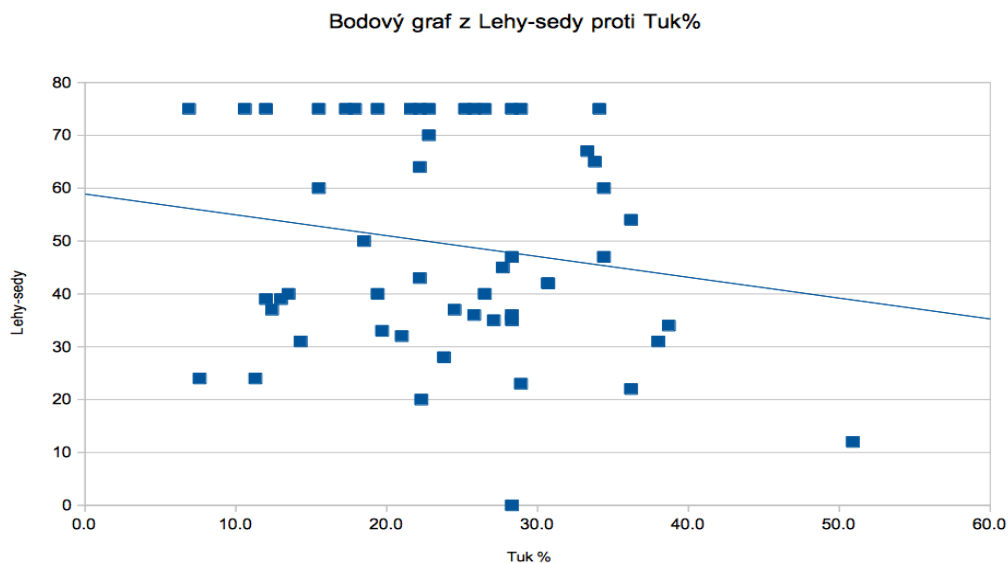
Tabulka 15: Výsledky testů zdravotně orientované zdatnosti chlapců a dívek (vlastní zdroj)

n = 55	BMI	Tuk %	Počet kliků	Počet leh-sed	VČB	V-předklon
Mdn	21,29	23,8	8	43	44,5	36
M	21,74	23,8	10,2	49,51	50,22	34,38
SD	3,26	8,86	9,89	20,52	26,37	11,08
MIN	17,06	6,9	0	0	10	4
MAX	36,36	50,9	44	75	120	59

Legenda: Mdn- medián, SD- směrodatná odchylka, M- aritmetický průměr, MIN- minimální hodnota, MAX- maximální hodnota.

4.3.2 Vztah mezi tělesným tukem v % a počtem lehů-sedů - chlapci a dívky

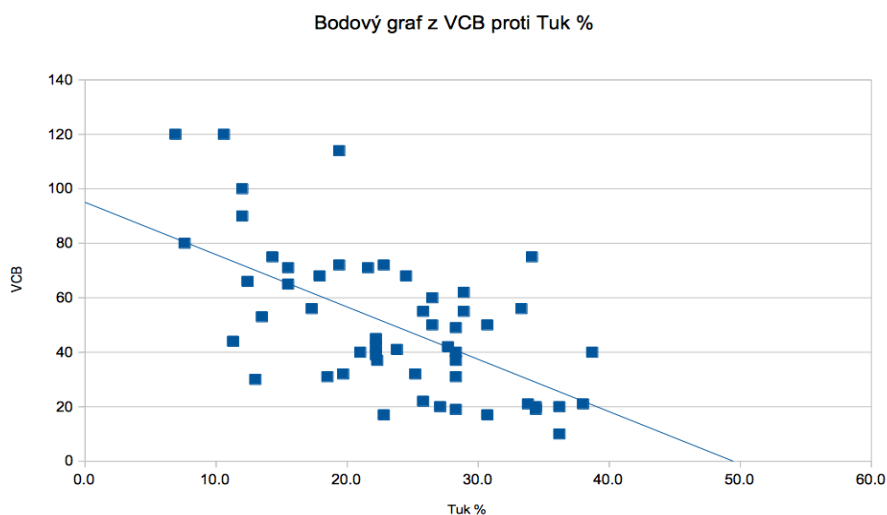
Mezi proměnnými tělesný tuk v % a počtem lehů sedů (obr. 24) vznikla korelace $r = -0,17$, tedy slabá nepoužitelná závislost. Z toho můžeme usoudit, že tuk v % nemá vliv na počet opakování tohoto testu svalové síly a vytrvalosti. Záporná orientace značí závislost nepřímou. Průměrný počet lehů sedů byl $49,51 \pm 20,52$. Je zde velmi velký rozdíl mezi testovanou skupinou. Maximální počet zde mohl být 75 (viz tab. 15). Této hodnoty dosáhlo 16 respondentů, což je 30%. Dle hodnocení Indaresu $ZOZ \geq 30$ pro dívky a ≥ 39 pro chlapce naše skupina dosáhla velmi dobrého výsledku.



Obrázek 24: Znázornění závislosti mezi lehy sedy a tělesným tukem v %.
 Tuk%: lehy-sedy: $y = 58,8957 - 0,3939 \cdot x$; $r = -0,1703$; $p = 0,2140$, $r^2 = 0,0290$ (vlastní zdroj)

4.3.3 Vztah mezi tělesným tukem v % a vytrvalostním člunkovým během - chlapci a dívky

Korelační závislost mezi proměnnými podkožní tuk v% a počet přeběhů u testované skupiny (n=55), (obr. 25) vyšla $r = -0,59$. Lze ji klasifikovat jako střední závislost. Jedná se sice o zápornou orientaci, hovoříme o nepřímé statistické závislosti mezi tukem v % a počtem přeběhů ve vytrvalostním člunkovém běhu.



Obrázek 25: Znázornění závislosti mezi vytrvalostním člunkovým během a tělesným tukem%.
 Tuk%: VCB: $y = 95,0379 - 1,9213 \cdot x$; $r = -0,5931$; $p = 0,0000$, $r^2 = 0,3517$ (vlastní zdroj)

Průměrný počet přeběhů byl naměřen $50,22 \pm 26,37$. U dívek je dle cílových standardů určen počet ≥ 42 a u chlapců ≥ 58 . U chlapců tato společná průměrná hodnota nestačí. U dívek je nad doporučeným průměrem. Pokud skupinu rozdělíme dle pohlaví, tak chlapci měli v průměru $75,56 \pm 26,18$ (viz tab. 11).

HYPOTÉZA 3: Tělesný tuk v % bude mít vliv na aerobní test (VČB) u obou pohlaví. Třetí hypotéza předpokládala, že vztah tuk v % a počet přeběhů VČB bude v závislosti proměnných. Korelační koeficient $r = -0,59$ ukazuje na střední závislost nepřímou. Tato hodnota je v našem výzkumu nejextrémnější. Tato hodnota přijímá nulovou hypotézu. Dvouvýběrový T-test ukázal ($P(T \leq t) (2) = 0,0000$ (tab. 16). Hodnota je menší než konvenční 5% hladina významnosti 0,05. Lze usoudit, že množství tělesného tuku má vliv na počet přeběhů VČB.

Tabulka 16: Dvouvýběrový T-test mezi tělesným tukem % a počtem přeběhů vytrvalostního člunkového běhu (vlastní zdroj)

	<i>Tuk %</i>	<i>VČB</i>
Stř. hodnota	23,8273	49,8545
<i>Rozptyl</i>	<i>80,1091</i>	<i>703,0525</i>
Pozorování	55	55
Hyp. rozdíl stř. hodnot	0	
Rozdíl	66	
t Stat	-6,8974	
$P(T \leq t) (1)$	0,0000	
t krit (1)	1,6683	
$P(T \leq t) (2)$	0,0000	
t krit (2)	1,9966	

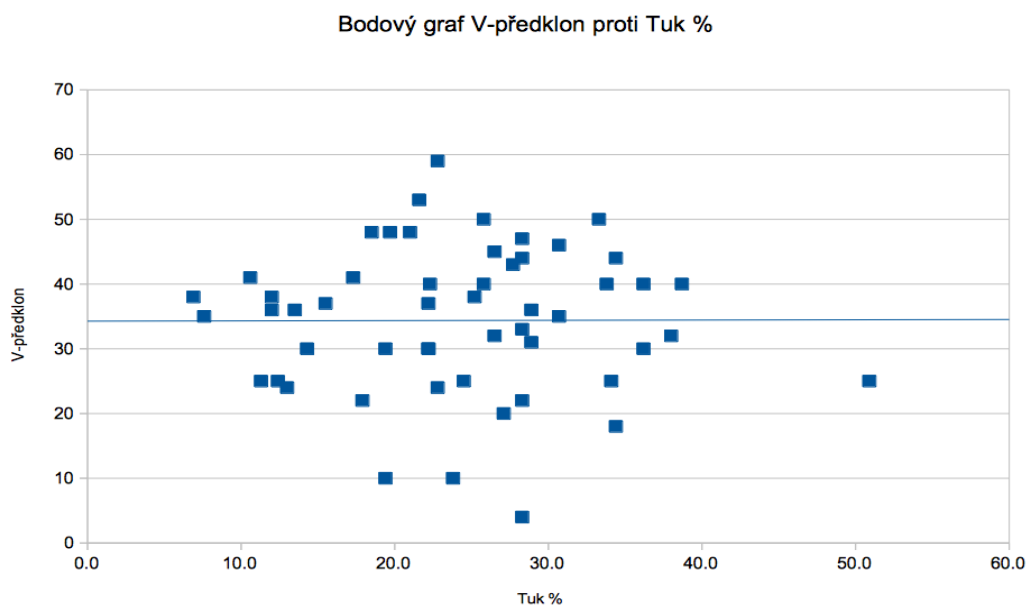
Ve dvouvýběrovém F-testu vyšla statistická významnost ($P(F \leq f) (1) = 0,0000$, což je hodnota také menší než hladina významnosti (0,05). Korelační koeficient ($r = -0,5931$) je střední závislosti. Hypotézu 3 nulovou proto přijímáme. Potvrzuje nám tento výsledek i porovnání normy tuku (dle Indares) a zdatnosti Easy (splnění 2 a více testů). Respondentů, kteří splnili zdatnost Easy v cílové ZOZ normy tuku bylo 29 (řádková četnost 87,88%). Těch, kteří neplnili normu tuku, ale splnili zdatnost Easy bylo pouze 13 (řádková četnost 59,09%). Podobně vyšlo porovnání zdatnosti Hard (splnění 3 a více testů). Normy tuku cílové ZOZ bylo 19 (řádková četnost 57,58%) a ti, kteří neplnili normu tuku, ale splnili zdatnost Hard, bylo pouze 7 (řádková četnost 31,82%). Je to logické, že čím je vyšší procento tělesného tuku tím je menší tělesná zdatnost jedince.

Tabulka 17: Dvouvýběrový F-Test - Tuk%: Počet přeběhů VČB(vlastní zdroj)

	Tuk %	VČB
Stř. hodnota	23,8273	50,2222
Rozptyl	80,1091	708,7421
Pozorování	55	54
Rozdíl	54	53
F	0,1130	
P(F<=f) (1)	0,0000	
F krit (1)	0,6356	

4.3.4 Vztah mezi tělesným tukem v % a V-předklonem - chlapci a dívky

Mezi proměnnými tělesného tuk v % a počtem V- předklon (obr. 26) vznikla korelace $r = 0,0036$, tedy slabá nepoužitelná závislost. Z toho můžeme usoudit, že tělesný tuk% nemá žádný vliv na V- předklon testu flexibility. Kladná orientace značí závislost přímou. Průměrný předklon v cm $34,38 \pm 11,08$. Dle hodnocení Indaresu ZOZ 33-38 pro dívky a 28-37 pro chlapce. Testovaná skupina se dostala do cílově ZOZ zóny.



Obrázek 26: Znázornění závislosti mezi V- předklonem a tělesným tukem%.

Tuk%: V- předklon: $y = 34,2732 + 0,0046 * x$; $r = 0,0036$; $p = 0,9789$; $r^2 = 0,0000$ (vlastní zdroj)

HYPOTÉZA 4: Index BMI a tělesného tuku % u obou pohlaví nebude mít na test flexibility- (V předklon) statisticky významný vliv.

Čtvrtá hypotéza předpokládala, že nebude mít tělesný tuk v % vliv na V- předklon. Toto tvrzení potvrzuje korelační koeficient $r = -0,036$, který ukazuje na slabou nepoužitelnou

závislost nepřímou, díky záporné orientaci. Dvouvýběrový T-test (tab. 19) $p = 0,000$ sice naši hypotézu úplně nepotvrdil, ale F-test (tab. 18) $p = 0,052$ ji naopak potvrdil. Proto potvrzujeme hypotézu 4, že tělesný tuk nebude mít vliv na test flexibility V-předklon. Toto tvrzení nám bylo dopředu jasné. Na tento test má největší vliv flexibilita páteře, také některé vady držení těla (skolióza, plochá záda atd.) a také úrazy páteře.

Tabulka 18: Dvouvýběrový F-Test mezi tělesným tukem % a V-předklonem (vlastní zdroj)

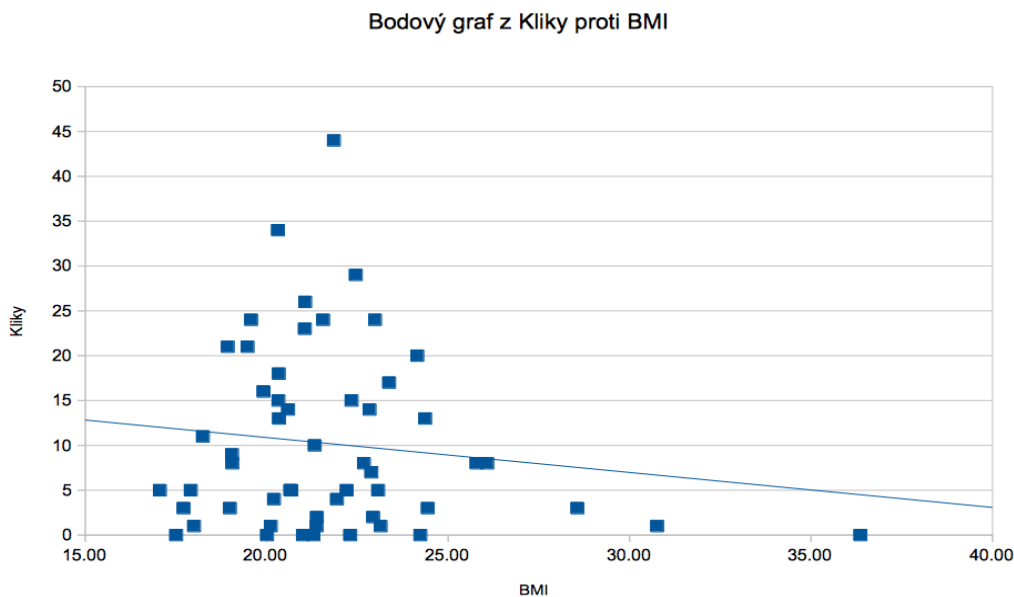
	<i>Tuk%</i>	<i>V-předklon</i>
Stř. hodnota	23,8272	34,3818
Rozptyl	80,1091	125,0924
Pozorování	55	55
Rozdíl	54	54
F	0,6404	
P(F<=f) (1)	0,0523	
F krit (1)	0,6366	

Tabulka 19: Dvouvýběrový T-Test mezi tělesným tukem % a V-předklon (vlastní zdroj)

	<i>Tuk%</i>	<i>V-předklon</i>
Stř. hodnota	23,8274	34,3818
Rozptyl	80,1091	125,0924
Pozorování	55	55
Hyp. rozdíl stř. hodnot	0	
Rozdíl	103	
t Stat	-5,4643	
P(T<=t) (1)	0,0000	
t krit (1)	1,6598	
P(T<=t) (2)	0,0000	
t krit (2)	1,9833	

4.3.5 Vztah mezi BMI a počtem kliků - chlanci a dívky

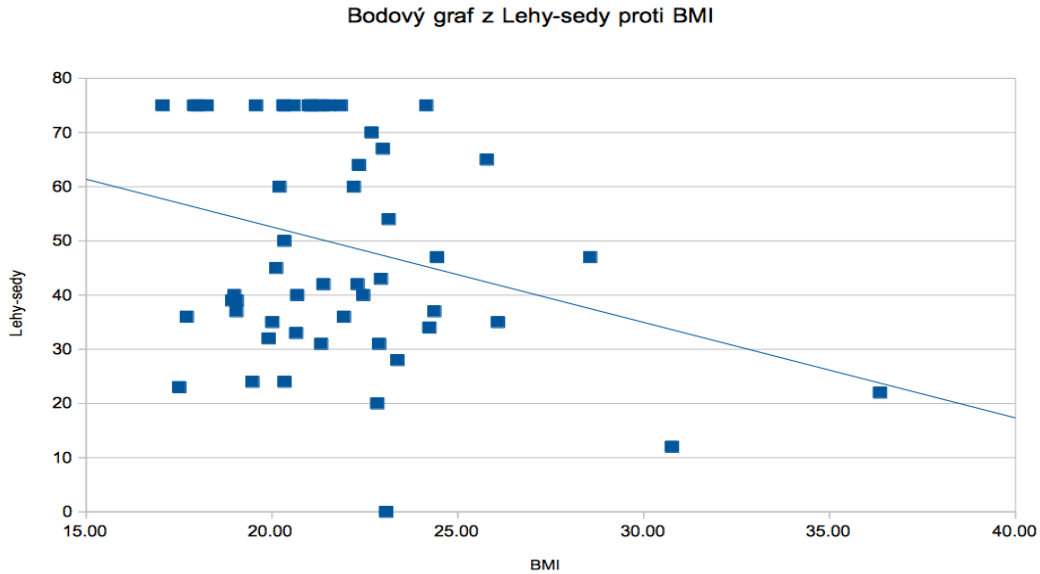
Mezi proměnnými BMI a počtem kliků (obr. 27) vznikla korelace $r = -0,12$, tedy slabá nepoužitelná závislost. Z toho můžeme usoudit, že BMI nemá vliv na počet opakování tohoto testu svalové síly a vytrvalosti. Záporná orientace značí závislost nepřímou. Průměrný počet kliků byl $10,2 \pm 9,89$. U chlapců je tato průměrná hodnota posuzována dle normy ZOZ jako nedostačující zdatnost. Dívkám tato hodnota stačí. Tabulka 13 ukazuje výsledky testů ZOZ chlapců a dívek společně.



Obrázek 27: Znázornění závislosti mezi z Kliky proti BMI.
 BMI: Kliky: $y = 18,6637 - 0,3893 \cdot x$; $r = -0,1286$; $p = 0,3496$, $r^2 = 0,0165$ (vlastní zdroj)

4.3.6 Vztah mezi BMI a počtem lehů-sedů - chlapci a dívky

Vztah mezi proměnnými BMI a počet lehů sedů (obr. 28) vznikla korelace $r = -0,28$, tedy slabá nepoužitelná závislost. Podobné hodnoty nám ukázala korelace mezi tuk v % a tímto testem ($r = -0,17$). Z toho můžeme usoudit, že tělesný tuk% ani BMI nemá žádný vliv na počet opakování tohoto testu svalové síly a vytrvalosti. Záporná orientace značí závislost nepřímou. Průměrný počet lehů-sedů byl $49,51 \pm 20,52$. Je zde velmi velký rozdíl mezi testovanou skupinou. Maximální počet zde mohl být 75 (viz tab. 15). Dle hodnocení Indaresu $ZOZ \geq 30$ pro dívky a ≥ 39 pro chlapce naše skupina dosáhla velmi dobrého výsledku.

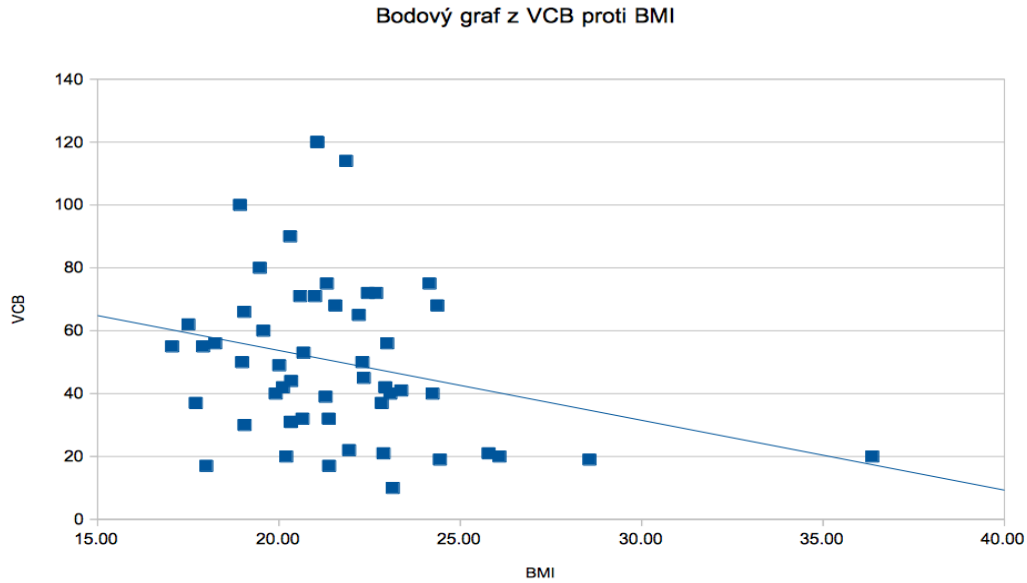


Obrázek 28: Znázornění závislosti mezi lehy- sedy a BMI.

BMI: Lehy- sedy: $y = 87,8013 - 1,7613 * x$; $r = -0,2803$; $p = 0,0382$, $r^2 = 0,0785$ (vlastní zdroj)

4.3.7 Vztah mezi BMI a vytrvalostním člunkovým během - chlapci a dívky

Korelační závislost mezi proměnnými BMI a počet přeběhů u testované skupiny ($n=55$), (obr. 29) vyšla $r = -0,25$. Lze ji klasifikovat jako nízkou závislost. Jedná se o zápornou orientaci, hovoříme o nepřímé statistické závislosti mezi BMI a počtem přeběhů ve vytrvalostním člunkovém běhu. Průměrný počet přeběhů byl naměřen $50,22 \pm 26,37$. Ráda bych zdůraznila rozdíl mezi výsledky korelace tuk% a testem aerobní kapacity- VČB a BMI a tímto testem. Závislost mezi proměnnými tuk% a VČB byla $r = -0,59$, což je střední závislost. Korelace mezi BMI a VČB byla $r = -0,25$, což je o polovinu menší závislost. Zde můžeme potvrdit, že index hmotnosti není úplně směrodatný v posuzování vlivu na tělesnou zdatnost. Index BMI bere v úvahu pouze hmotnost a výšku, ale kolik má respondent na sobě tuku, se v tomto indexu nepočítá. Proto je vždy lepší hodnoty BMI doplnit i o měření tělesného tuku. Proto jsme udělali další korelaci proměnných BMI/tuk% proti VČB. Hodnocení a popis je v kapitole 4.3.9 a korelace je znázorněna na obrázku 31.



Obrázek 29: Znázornění závislosti mezi vytrvalostním člunkovým během a BMI.
 BMI: VCB: $y = 98,1071 - 2,2196 * x$; $r = -0,2570$; $p = 0,0607$, $r^2 = 0,0660$ (vlastní zdroj)

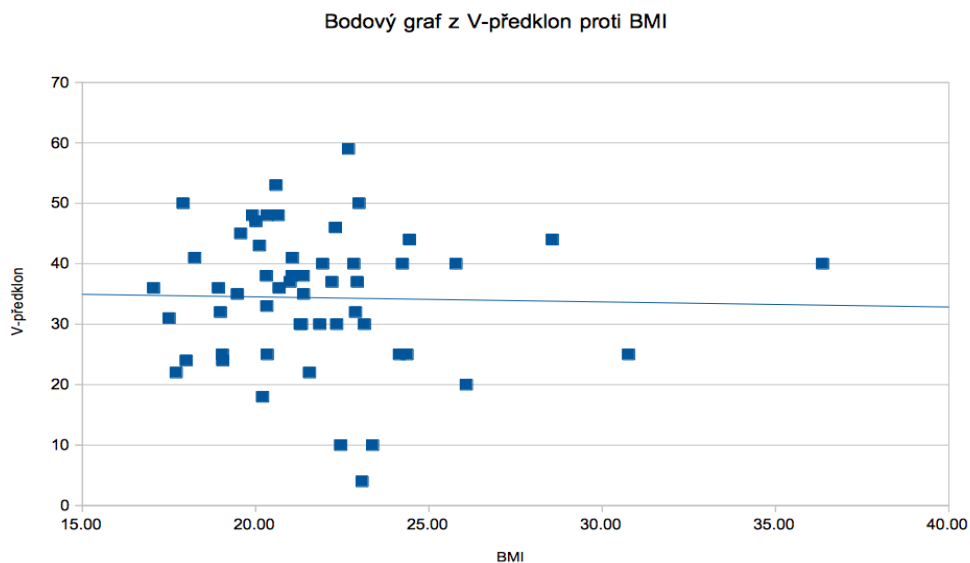
4.3.8 Vztah mezi BMI a V-předklonem - chlapci a dívky

Korelační závislost mezi proměnnými BMI a V-předklonu u testované skupiny ($n=55$), (obr. 30) vyšla $r = -0,024$. Lze ji klasifikovat jako slabou nepoužitelnou závislost se zápornou orientací. Jedná se o nepřímé statistické závislosti mezi BMI a V-předklonu v testu flexibility. Průměrná hodnota v tomto testu byla naměřena $34,38 \pm 11,08$ cm. Skupina měla tuto hodnotu poměrně blízko k hranici 40 cm. U dívek je dle cílových standardů určeno dosáhnout hodnot mezi 33-38 cm a u chlapců 28-37cm. Obě pohlaví splnila normy ZOZ. Pokud bychom naměřili hodnoty nad 40 cm, mohlo by se jednat o hypermobilitu páteře, což není z hlediska zdravotního žádoucí. K podobným hodnotám regresních koeficientů jsme došli při korelaci proměnných tuku% a V-předklonu.

HYPOTÉZA 4: Index BMI a tělesný tuk v % u obou pohlaví nebude mít na test flexibility- (V předklon) statisticky významný vliv.

Čtvrtá hypotéza předpokládala, že korelace proměnných ve vztahu BMI a V- předklonu bude mít slabou závislost. Korelační koeficient $r = -0,024$ ukazuje na slabou nepoužitelnou závislost nepřímou, díky záporné orientaci. Dvouvýběrový T-test (tab. 19) a F-test (tab. 18) ukázaly shodně hodnotu $p = 0,0000$, hladina významnosti je

0,05. - Tím se potvrzuje hypotéza 4, že index BMI nebude mít vliv na test flexibility V-předklon.



Obrázek 30: Znárodnění závislosti mezi V-předklon proti BMI.

BMI: V-předklon: $y = 36,1908 - 0,8590 \cdot x$; $r = -0,0245$; $p = 0,8590$; $r^2 = 0,0006$ (vlastní zdroj)

Tabulka 20: Dvouvýběrový F-Test mezi BMI a V-předklonem (vlastní zdroj)

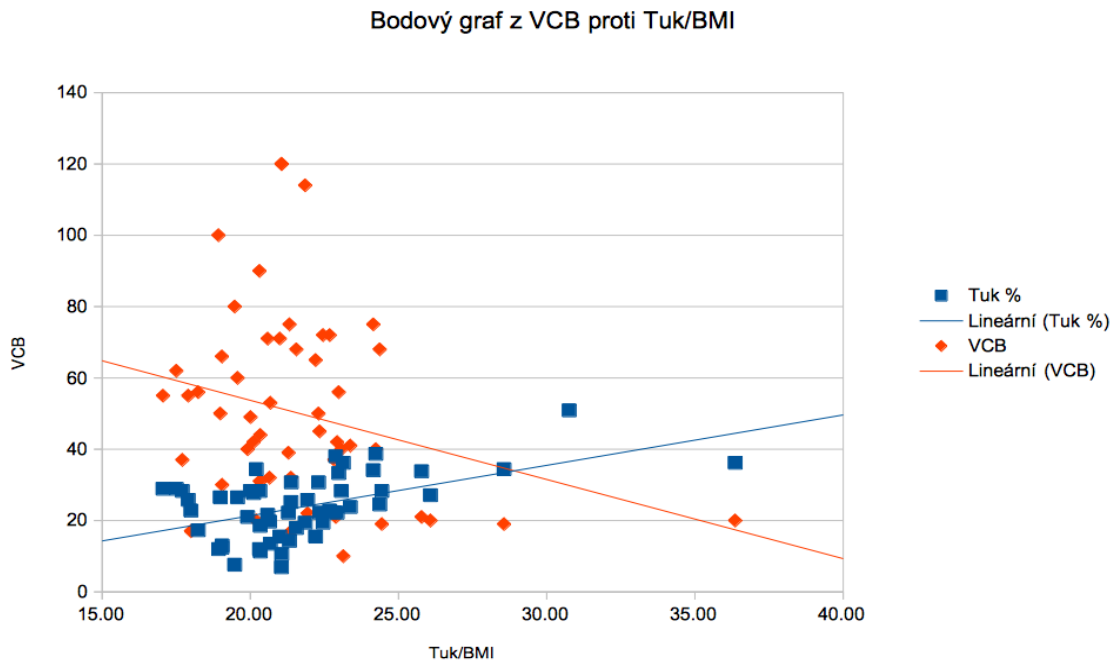
	<i>BMI</i>	<i>V-předklon</i>
Stř. hodnota	21,7411	34,3818
Rozptyl	10,8592	125,0923
Pozorování	55	55
Rozdíl	54	54
F	0,0868	
P(F<=f) (1)	0,0000	
F krit (1)	0,6366	

Tabulka 21: Dvouvýběrový T-test mezi BMI a V-předklonem (vlastní zdroj)

	<i>BMI</i>	<i>V-předklon</i>
Stř. hodnota	21,7411	34,3818
Rozptyl	10,8592	125,0923
Pozorování	55	55
Hyp. rozdíl stř. hodnot	0	
Rozdíl	63	
t Stat	-8,0401	
P(T<=t) (1)	0,0000	
t krit (1)	1,6694	
P(T<=t) (2)	0,0000	
t krit (2)	1,9983	

4.3.9 Vztah mezi BMI, tělesným tukem v % a vytrvalostním člunkovým během - chlapci a dívky

Korelační závislost mezi proměnnými BMI/ tuk v % a VČB u testované skupiny (n=55), (obr. 31) vyšla u BMI $r = 0,2569$, což značí nízkou závislost s přímou funkční závislostí proměnných hodnot. Statisticky důležitěji vyšla korelační závislost BMI/tuk% a VČB u tuk v %, což bylo $r = 0,5200$. Tato hodnota ukazuje střední závislost a má přímou funkční závislost proměnných hodnot. Tím se přijímá hypotéza 3.



Obrázek31: Znázornění závislosti mezi vytrvalostním člunkovým během a BMI, tělesným tukem%.
BMI: VČB: $y = 98,1070 + 2,2196 * x$; $r = 0,2569$; $r^2 = 0,0660$; Tuk%: VČB: $y = 6,9354 + 1,4140 * x$; $r = 0,5200$; $r^2 = 0,2714$ (vlastní zdroj)

Porovnáním normy tuku a BMI (dle Indares) proti zdatnosti Easy (splnění 2 a více testů) zjistíme rozdíly v četnosti. (viz obr. 32,33,34,35). Respondentů, kteří splnili zdatnost Easy v cílové ZOZ normy tuku, bylo 29 (řádková četnost 87,88%). Normy BMI a zdatnosti Easy splnilo 38 (řádková četnost 79,17%). Je to o 9 respondentů více než u testovaných plnicí normu tuku. Můžeme potvrdit korelační koeficient, který nám vyšel BMI- $r = 0,2569$ a tuk v % $r = 0,5200$.

Podobně vyšlo porovnání zdatnosti Hard (splnění 3 a více testů). Normy tuku a zdatnosti Hard bylo 19 (řádková četnost 57,58%). Normy BMI zároveň splnilo i zdatnost Hard 24 respondentů (řádková četnost 50,00%). Zde je také možno sledovat, že BMI má menší vliv na tělesnou zdatnost.

Kontingenční tabulka (Target v Novotná) Četnost označených buněk > 10 (Marginální součty nejsou označeny)				
	TukNorma	ZdatnostEasy 0	ZdatnostEasy 1	Řádk. součty
Četnost	0	9	13	22
Sloupc. četn.		69,23%	30,95%	
Řádk. četn.		40,91%	59,09%	
Celková četn.		16,36%	23,64%	40,00%
Četnost	1	4	29	33
Sloupc. četn.		30,77%	69,05%	
Řádk. četn.		12,12%	87,88%	
Celková četn.		7,27%	52,73%	60,00%
Četnost	Vš. skup.	13	42	55
Celková četn.		23,64%	76,36%	

Obrázek 32: Kontingenční tabulka Tuk norma / Easy zdatnost (Centrum kinatropologického ústavu)

Kontingenční tabulka (Target v Novotná) Četnost označených buněk > 10 (Marginální součty nejsou označeny)				
	TukNorma	ZdatnostHard 0	ZdatnostHard 1	Řádk. součty
Četnost	0	15	7	22
Sloupc. četn.		51,72%	26,92%	
Řádk. četn.		68,18%	31,82%	
Celková četn.		27,27%	12,73%	40,00%
Četnost	1	14	19	33
Sloupc. četn.		48,28%	73,08%	
Řádk. četn.		42,42%	57,58%	
Celková četn.		25,45%	34,55%	60,00%
Četnost	Vš. skup.	29	26	55
Celková četn.		52,73%	47,27%	

Obrázek 33: Kontingenční tabulka Tuk norma/ Hard zdatnost (Centrum kinatropologického ústavu)

Kontingenční tabulka (Target v Novotná) Četnost označených buněk > 10 (Marginální součty nejsou označeny)				
	BMINorma	ZdatnostEasy 0	ZdatnostEasy 1	Řádk. součty
Četnost	0	3	4	7
Sloupc. četn.		23,08%	9,52%	
Řádk. četn.		42,86%	57,14%	
Celková četn.		5,45%	7,27%	12,73%
Četnost	1	10	38	48
Sloupc. četn.		76,92%	90,48%	
Řádk. četn.		20,83%	79,17%	
Celková četn.		18,18%	69,09%	87,27%
Četnost	Vš. skup.	13	42	55
Celková četn.		23,64%	76,36%	

Obrázek 34: Kontingenční tabulka BMI norma/ Easy zdatnost (Centrum kinatropologického ústavu)

Kontingenční tabulka (Target v Novotná) Četnost označených buněk > 10 (Marginální součty nejsou označeny)				
	BMINorma	ZdatnostHard 0	ZdatnostHard 1	Řádk. součty
Četnost	0	5	2	7
Sloupc. četn.		17,24%	7,69%	
Řádk. četn.		71,43%	28,57%	
Celková četn.		9,09%	3,64%	12,73%
Četnost	1	24	24	48
Sloupc. četn.		82,76%	92,31%	
Řádk. četn.		50,00%	50,00%	
Celková četn.		43,64%	43,64%	87,27%
Četnost	Vš. skup.	29	26	55
Celková četn.		52,73%	47,27%	

Obrázek 35: Kontingenční tabulka BMI norma/ Hard zdatnost (Centrum kinatropologického ústavu)

5 ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Diplomová práce se zabývala vztahem somatických charakteristik (BMI, tělesný tuk) na tělesnou zdatnost věkové kategorie adolescentů. Tělesnou zdatnost jsme měřili testovací sestavou Indares pro děti a mládež a porovnávali výsledky s normami zdravotně orientované zdatnosti a jejími cílovými zónami.

Předpokládalo se, že testovaný soubor se nebude nacházet v cílové zóně zdravotně orientované zdatnosti. Tato hypotéza č. 1 se nepotvrdila, chlapci měli průměrné BMI $19,54 \pm 8,01 \text{ kg/m}^2$ a dívky $21,79 \pm 3,75 \text{ kg/m}^2$. Toto zjištění je kladné překvapení při vzrůstajícím počtu populace s nadváhou a obezitou, která se již řadí do civilizačních chorob.

Dále bylo zjišťováno, zda má tělesný tuk vliv na počet kliků. Z výsledků vyšlo, že respondenti s vyšším procentem tělesného tuku udělali menší počet kliků než ti, kteří mají tuto hodnotu nižší. Korelační koeficient ukázal střední závislost, T-testem jsme potvrdili tuto závislost. Proto jsme hypotézu č. 2 potvrdili.

Nejvýznamnější hodnoty korelačního koeficientu byly mezi procenty tělesného tuku a aerobním testem vytrvalostního člunkového běhu. Bylo zjištěno, že tělesný tuk má vliv na počet přeběhů VČB. Toto zjištění přijalo třetí hypotézu. Nebylo těžké již před samotným výzkumem odhadnout její platnost, neboť u těchto testů jsou rozdíly mezi respondenty, kteří splnili normy zdatnosti a zároveň normy tělesného tuku popsány v mnoha literaturách.

Porovnání normy tuku a BMI (dle Indares) proti zdatnosti Easy (splnění 2 a více testů) zjistíme rozdíly v četnosti. Respondentů, kteří splnili zdatnost Easy v cílové ZOZ normy tuku bylo 29. Normy BMI a zdatnosti Easy splnilo 38. Je to o 9 respondentů více než u testovaných plnicí normu tuku. Můžeme potvrdit korelační koeficient, který nám vyšel (BMI- $r = 0,2569$ a tuk% $r = 0,5200$). Podobně vyšlo porovnání zdatnosti Hard (splnění 3 a více testů). Normy tuku a zdatnosti Hard bylo 19 studentů. Normy BMI zároveň splnilo i zdatnost Hard 24 respondentů. Zde je také možno sledovat, že BMI má menší vliv na tělesnou zdatnost.

Vliv BMI a tělesného tuku na test flexibility nebyl statisticky prokázán. Toto potvrdily T- test, F-test. Korelace také prokázala slabou závislost. Tímto se hypotéza č. 4 potvrzuje.

Pokud bych mohla dát doporučení, které vyplývá z celé mé práce, tak bych uvedla tyto nejhlavnější benefity pohybové aktivity, které uvádí Máček et al., (2011).

Pohybová aktivita má velký význam zvláště v období růstu a vývoje. Po fyzické stránce pohyb přináší velmi pozitivní účinky na organismus. PA je prevencí proti vzniku civilizačních onemocnění v dospělosti. Pohybem lze posílit psychickou oblast, zvednutí sebevědomí, pocit štěstí, vyrovnanosti a spokojenosti. Proto bychom měli mladé lidi neustále vyzývat k tělesným aktivitám, sportu. Na chvíli je oprostít od pout informačních technologií. Pokud bude v dětství a dospívání nedostatek PA, povede to k negativnímu dopadu v dospělosti, nevytvoří se kladný vztah k PA a benefity spojené s pohybovou aktivitou nebudou naplněny.

6 REFERENČNÍ SEZNAM

BURSOVÁ, Marta, RUBÁŠ, Karel, 2006. *Základy teorie tělesných cvičení*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni. 88 s. ISBN 80-7082-822-6.

FRÖMEL, Karel, NOVOSAD, Jiří, SVOZIL, Zbyněk, 1999. *Pohybová aktivita a sportovní zájmy mládeže*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 80-7067-945-X.

GERYLOVOVÁ, Anna a HOLČÍK, Jan. *Úvod do základů statistiky: text pro semináře*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2011. 50 s. ISBN 978-80-210-5661-9.

HENDL, Jan, DOBRÝ, Lubomír, 2011. *Zdravotní benefity pohybových aktivit: monitorování, intervence, evaluace*. 1. vyd. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-2000-8.

HENDL, Jan. *Přehled statistických metod: analýza a metaanalýza dat*. 3., přeprac. vyd. Praha: Portál, 2009. 695 s. ISBN 978-80-7367-482-3.

CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2007. 265 s. Pedagogika. ISBN 978-80-247-1369-4.

JELÍNEK, Jan, ZICHÁČEK, Vladimír, 2011. *Biologie pro gymnázia*. 9. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc. ISBN 978-80-7182-213-4.

JIRÁK, Zdeněk, et al., 2007. *Fyziologie pro bakalářské studium na ZSF OU*. 2. vyd. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě. 250 s. ISBN 978-80-7368-234-7.

KROBOTOVÁ, Milena, KARÁSKOVÁ, Vlasta, MIKLÁNOVÁ, Ludmila, SIGMUNDOVÁ, Dagmar, 2011. *Odborná práce bestsellerem?* 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2753-9.

KUČERA, Miroslav, DYLEVSKÝ, Ivan, 1999. *Sportovní medicína*. 1. vyd. Praha: Grada, ISBN 80-7169-725-7.

KUKAČKA, Vladislav. *Udržitelnost zdraví: vědecká monografie*. 1. vyd. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2010. 228 s. ISBN 978-80-7394-217-5.

LANGMEIER, Josef, KREJČÍŘOVÁ, Dana, 2006. *Vývojová psychologie*. 2. vyd. Praha: Grada. ISBN 80-247-1284-9.

MÁČEK, Miloš, et al., 2011. *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén. 245 s. ISBN 978-80-7262-695-3.

MACHOVÁ, Jitka a kol. *Výchova ke zdraví*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2009. 291 s. Pedagogika. ISBN 978-80-247-2715-8.

MĚKOTA, Karel, 1983. *Kapitoly z antropomotoriky I. Lidský pohyb – motorika člověka*. 1. vyd. Olomouc: Pedagogická fakulta univerzity Palackého.

MĚKOTA, Karel a CUBEREK, Roman. *Pohybové dovednosti - činnosti - výkony*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2007. 163 s. Učebnice. ISBN 978-80-244-1728-8.

MĚKOTA, Karel a NOVOSAD, Jiří. *Motorické schopnosti*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005. 175 s. Učebnice. ISBN 80-244-0981-X.

MIOVSKÝ, Micahl. *Kvantitativní přístup a metody v psychologickém výzkumu*. Praha: Grada Publishing, 2006. 332s. ISBN 80-247-1362-4.

MÜLLEROVÁ, Dana. *Zdravá výživa a prevence civilizačních nemocí ve schématech*. Praha: Triton s.r.o., 2003. ISBN 80-7254-421-7.

MOONEY, A., KESLEY, L., FELLINGHAM, G. W., George, J. D., HAGER, R. L., MYRER, J. W., & VEHR, P. R. (2011). Assessing Body Composition of Children and Adolescents Using Dual-Energy X-Ray Absorptiometry, Skinfolds, and Electrical Impedance. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 15, 2-17. doi: 10.1080/1091367X.2011.537873.

MÜLLEROVÁ, Dana a kol. *Hygiena, preventivní lékařství a veřejné zdravotnictví*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2014. 254 s. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 978-80-246-2510-2.

ORTEGA, F. B., ARTEGO, E. G., RUIZ, J. R., ROMERO, V., PAVÓN, D., RODRIGUE, G., CASTILLO, M. J. (2011). Physical fitness levels among European adolescents: the HELENA study. *British Journal Sports Medicine*, 45(2), 20-29. doi: 10.1136/bjism.2009.062679.

PAŘÍZKOVÁ, Jana et al. *Obezita v dětství a dospívání: terapie a prevence*. 1. vyd. Praha: Galén, ©2007. 239 s. ISBN 978-80-7262-466-9.

RAUSTORP, A., MATSSON, E., SVENSSON, K., & STAHE, A. (2006). Physical activity, body composition and physical self-esteem: a 3-year follow-up study among adolescents in Sweden. *Scandinavian Journal Medicine Science Sports*, 16, 258-266. doi: 10.1111/j.1600-0838.2005.00483.x.

ROKYTA, Richard, et al., 2002. *Somatologie I. a II.* 2. vyd. Praha: Eurolex Bohemia. 264 s. ISBN 80-86432-49-1.

ŘÍČAN, Pavel, 2004. *Cesta životem*. 2. vyd. Praha: Portál. 390 s. ISBN 80-7178-829-5.

SIGMUND, Erik, SIGMUNDOVÁ, Dagmar, 2011. *Pohybová aktivita pro podporu zdraví dětí a mládeže*. 1. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého. 171 s. ISBN 978-80-244-2811-6.

SIGMUND, Erik., SIGMUNDOVÁ, Dagmar., MIKLÁNOVÁ, Lenka., FRÖMEL, Karel., GROFFIK, Dorota. Odlišnosti v pohybové aktivitě předškolních dětí ve srovnání s pohybovou aktivitou adolescentů a mladých dospělých. *Česká kinantropologie*, 2009, 13 (4),50-62.

SIGMUND, Erik, FRÖMEL, Karel, NEULS, Filip, 2005. Ukazatele energetického výdeje počtu kroků pro děti a mládež ve věku 6 – 23 let. *Tělesná výchova a sport*, 15(3-4), 23-27.

SIGMUND, Erik, SIGMUNDOVÁ, Dagmar, ŠNOBLOVÁ, Romana, 2011. Monitorování lokomoční pohybové aktivity dětí pomocí pedometrů: přesnost, doporučení a praktické příklady. *Medicina Sportiva Bohemica & Slovaca*, 20(1), 17-23.

STEJSKAL, Pavel, 2004. *Proč a jak se zdravě hýbat*. 1. vyd. Břeclav: Presstempus. ISBN 80-903350-2-0.

ŠIMÍČKOVÁ – ČÍŽKOVÁ Jitka. 2010. *Přehled vývojové psychologie*. 3. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého. 185 s. ISBN 978-80-244-2433-0.

TUDOR-LOCKE, Catrine, BASSETT, David, 2004. How Many Steps/Day Are Enough?. *Sports Med*. 34 (1), 1-8.

TUDOR-LOCKE, Catrine, HATANO, Yoshiro, PANGRAZI, Robert P., KANG Minsoo, 2008. Revisiting "How many steps are enough? ". *Med Sci Sports Exerc*. 40(7):S537-43.

TUDOR-LOCKE, Catrine, JOHNSON, W.D., KATZMARZYK, P.T., 2009. Accelerometer-determined steps per day in US adults. *Med Sci Sports Exerc*. 41:1384-1391.

VÁGNEROVÁ, Marie, 2014. *Vývojová psychologie*. 2. vyd. Karolinum Praha. 531 s. ISBN 978-80-246-2153-1.

VAŠÍČKOVÁ, Jana, FRÖMEL, Karel, 2009. Pohybově aktivní životní styl adolescentů České republiky: Východiska pro kurikula tělesné výchovy. *Česká kinantropologie*, 2009, roč. 13, č. 4, s. 70-76. ISSN: 1211-9261.

VENKATESWARLU, K., BALAM, A., & GUNEN, E. A. (2011). Body composition of nigerian pre-adolescents, adolescents, and adults. *International Journal of Sports Sciences and Fitness*, 1(1).

INTERNETOVÉ ZDROJE

ACSM/AHA Recommendations Physical Activity and Public Health Updated Recommendation for Adults From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association, Haskel et al 2007; [online]. 116;1081-1093. 16. 2. 2011 [cit. 2016-02-05]. Dostupné z: <http://circ.ahajournals.org/content/116/9/1081.full.pdf>.

AMERICAN HEART ASOCIATION, 2012. *Physical activity improves quality of life*. [online]. Dallas: American Heart Asociation. 15. 11. 2012[cit. 2016-02-05]. Dostupné z:

http://www.heart.org/HEARTORG/GettingHealthy/PhysicalActivity/StartWalking/Physical-activity-improves-quality-of-life_UCM_307977_Article.jsp.

BLAHUŠ, P. *Kvantitativní-kvalitativní výzkum a vědecká metoda*. [online]. 1997 [cit. 2016-02-23]. Dostupné z:<http://web.ftvs.cuni.cz/hendl/metodologie/blpodk7.htm>.

CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2011. *Physical Activity and Health*. [online]. Atlanta: Center for Disease Control and Prevention. 16. 2. 2011 [cit. 5. 1. 2016].

Dostupné z: <http://www.cdc.gov/physicalactivity/everyone/health/index.html>.

CORBIN Charles B, MASURIER Guy Le. *Top 10 Reasons for Quality Physical Education*. [online]. 2006 [cit. 2016-02-23]. Dostupné z: <https://publi.cz/books/132/19.html>.

CUBEREK Roman, ANSARI El Walid, FRÖMEL Karel, SKALIK Krzysztof, SIGMUND Sigmund. *A Comparison of Two Motion Sensors for the Assessment of Free-Living Physical Activity of Adolescents*. [online]. 2010 [cit. 2016-02-23]. Dostupné z: <http://www.mdpi.com/1660-4601/7/4/1558>.

CHMELÍK František, FRÖMEL Karel, KŘEN Filip, STELZER Jiri, ENGELOVÁ Lucie, KUDLÁČEK Michal, MITÁŠ Josef. *The verification of the usability of the online Indares.com system in collecting data on physical activity – pilot study: Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica, 2008 (vol. 38), issue 4*. [online]. 2008 [cit. 2016-02-23]. Dostupné z: <http://gymnica.upol.cz/artkey/gym-201302-0003.php>.

INDARES. *Tělesná zdatnost*. [online]. 2016 [cit. 2016-02-23].

Dostupné z:http://www.indares.com/Testing/TestingYouth_Info.aspx.

INDARES, *International Database for Research and Educational Support*. [on -line]. Poslední aktualizace neuvedena. [citováno 2016-01-18].

Dostupné z http://www.indares.com/user/u_help.asp?action=paragraph¶graph=1.

INSTITUT AKTIVNÍHO ŽIVOTNÍHO STYLU: *Aktuálně řešené projekty*. [on -line].

Poslední aktualizace neuvedena. [citováno 2016-01-18]. Dostupné z:

http://ftk.upol.cz/fileadmin/user_upload/FTKdokumenty/Komise/Metodologicke_aspekty_etiky_vyzkumu.pdf.

KYTNAROVÁ, J. *Prostá obezita u dětí, Doporučené postupy pro praktické lékaře. Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně. 2002*. [online]. 2002 [cit. 2016-02-23]. Dostupné z:<http://www.epidemieobezity.upol.cz/>.

MALINA, Robert, BOUCHARD Claude, ODED Bar-Or. *Growth, Maturation, and Physical Activity-2nd Edition*. Hardback: [online]. Chicago: Human Kinetic Books, 2004. 728 s. ISBN 13: 9780880118828. [cit. 2016-02-23]. Dostupné z:<https://prezi.com/ai0ydbddhled/malina-rm-bar-or-o-bouchard-c-2004-growth-matura/>.

MĚKOTA Karel, KOVÁŘ Rudolf, CHYTRÁČKOVÁ Jitka, GADA Vojtěch, KOHOUTEK Milan, MORAVEC Roman. *.UNIFITTEST 6-60*. [online]. 2002 [cit. 2016-02-23]. Dostupné z:[http://www.motoricketesty.cz/documents/unifittest\(6-60\).pdf](http://www.motoricketesty.cz/documents/unifittest(6-60).pdf).

MITÁŠ Josef, FRÖMEL Karel, HORÁK Svatopluk, NYKODÝM Jiří, RACEK Oldřich, Emil ŘEPKA Emil, ŠEBRLE Zdeněk, BLÁHA Ladislav, SUCHOMEL Aleš, FELTLOVÁ Dana, FOJTÍK Igor, VALACH Petr, KLOBOUK Tomáš. *Self-reported physical activity in perceived neighborhood in Czech adults – national study: Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica, 2013 (vol. 43), issue 2.* [online]. 2013 [cit. 2016-02-23]. Dostupné z: <http://gymnica.upol.cz/artkey/gym-201302-0003.php>.

MORROW, J. R. (2005). *Measurement and evaluation in human performance* (3 ed.). Champaign IL: Human Kinetics. [cit. 2016-02-05].

Dostupné z:

[https://books.google.cz/books?id=pcAD5Xzi7ukC&pg=PA128&lpg=PA128&dq=Morrow,+J.+R.+\(2005\).+Measurement+and+evaluation+in+human+performance+\(3+ed.\).+Champaign+IL:+Human+Kinetics&source=bl&ots=gA-SwZID3I&sig=JePS9J6Hm4NJ5ZcAhYu5uTmtdMc&hl=cs&sa=X&ved=0ahUKEwiM1Z2ispnMAhXDNxQKHQDiCdQQ6AEIMTAC#v=onepage&q=Morrow%20\(2005\).%20Measurement%20and%20evaluation%20in%20human%20performance%20\(3%20ed.\).%20Champaign%20IL%3A%20Human%20Kinetics&f=false](https://books.google.cz/books?id=pcAD5Xzi7ukC&pg=PA128&lpg=PA128&dq=Morrow,+J.+R.+(2005).+Measurement+and+evaluation+in+human+performance+(3+ed.).+Champaign+IL:+Human+Kinetics&source=bl&ots=gA-SwZID3I&sig=JePS9J6Hm4NJ5ZcAhYu5uTmtdMc&hl=cs&sa=X&ved=0ahUKEwiM1Z2ispnMAhXDNxQKHQDiCdQQ6AEIMTAC#v=onepage&q=Morrow%20(2005).%20Measurement%20and%20evaluation%20in%20human%20performance%20(3%20ed.).%20Champaign%20IL%3A%20Human%20Kinetics&f=false)

NĚMCOVÁ, Helena, 2002. *Doporučené postupy pro praktické lékaře: Pohybová aktivita v prevenci civilizačních chorob.* [online]. Praha: Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně. [cit. 2016-02-05]. Dostupné z: <http://www.cls.cz/dp>.

PAŘÍZKOVÁ, J., & HILLS, A. (2000). *Childhood obesity. Prevention and treatment* (1.ed.). [online]. Boca Raton. FL: CRC Press. [cit. 2016-02-05].

Dostupné z: <http://ssa.uchicago.edu/childhood-obesity-epidemic-burgeoning-site-social-stratification>.

S DĚTMI PROTI OBEZITĚ. *Prevence dětské obezity.* [online]. 2013 [cit. 2016-02-23].

Dostupné z: <http://sdetmiпротиobezite.cz/pro-zdravotnicke-profesionaly/prevence-detske-obezity/>.

SIGMUND, E. *Vybrané metodologické aspekty etiky výzkumu.* [cit. 2016-02-05].

Dostupné z: http://ftk.upol.cz/fileadmin/user_upload/FTK-dokumenty/Komise/Methodologicke_aspekty_etiky_vyzkumu.pdf.

SIGMUNDOVÁ Dagmar, FRÖMEL Karel, HAVLÍKOVÁ Dana, JANEČKOVÁ Jiřina. *Qualitative analysis of opinions, conditions and educational environment in relation to physical behaviour of adolescents: Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica, 2005 (vol. 35), issue 2.* [online]. 2005 [cit. 2016-02-23]. Dostupné z: <http://gymnica.upol.cz/artkey/gym-201302-0003.php>.

STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV . CAV/6.CAV_5_Rustove_grafy. [online]. 2001 [cit. 2016-02-23]. Dostupné z:

http://www.szu.cz/uploads/documents/obi/CAV/6.CAV_5_Rustove_grafy.pdf.

http://www.szu.cz/uploads/documents/obi/CAV/6.CAV_5_Rustove_grafy.pdf.

SUSS Vladimír, MUŽÍK Vladislav, MARVANOVÁ Zdenka . *Sborník z vědeckého semináře pedagogické kinantropologie „Svatoňova Stráž 2005“ konaného 23. – 25. září 2005 v Daňkovicích .* [online]. 2005 [cit. 2016-02-23].

Dostupné

z: <http://web.ftvs.cuni.cz/knspolecnost/pedagogicka/sbornikdankovice2005.pdf>.

TUDOR-LOCKE, Catrine., CRAIG, Cora L., Yukitoshi AOYAGI, Catrine BELL, Karen A CROTEAU, Ilse De BOURDEAUDHUIJ, Ben EWALD, Andrew W GARDNER, Yoshiro HATANO, Lesley D LUTES, et al. How many steps/day are enough? For older adults and special populations. In: *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* [online]. London: BioMed Central, 2011 [cit. 2015-01-31]. DOI: 10.1186/1479-5868-8-80. ISSN 1479-5868. Dostupné z: <http://www.ijbnpa.org/content/8/1/80>

U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. 2008. *2008 Physical Activity Guidelines for Americans*. [online]. [cit. 5. 1. 2013]. Dostupné z: <http://www.health.gov/paguidelines/pdf/paguide.pdf>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010. *Global recommendations on Physical activity for Health*. [online] Geneva, Switzerland: World Health Organization [cit. 2016-02-05]. ISBN 978-924-1599-979. Dostupné z: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/9789241599979/en/index.html>.

YAMAX, 2012. *Digi-Walker SW-700/701*. [online]. [cit. 2016-02-05]. Dostupné z: <http://www.yamaxx.com/digi/sw-700-b-e.html>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Global strategy: overall goal*. [online]. Geneva: World Health Organization. [cit. 2016-02-05]. Dostupné z: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/goals/en/index.html>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Zdraví 21, Osnova programu Zdraví pro všechny v Evropském regionu Světové zdravotnické organizace*. 2000 [online]. Poslední aktualizace neuvedena. [cit. 2010-12-18]. Dostupné na WWW: <<http://www.who.cz/PDF/Zdravi21.pdf>>.

VAŠÍČKOVÁ Jana, PELCLOVÁ Jana, FRÖMEL Karel, CHMELÍK František, PELCL Marek. *Pilotní studie ročního režimu pohybové aktivity gymnaziálních studentek: Tělesná kultura 2008, 31(2):102-108 | 10.5507/tk.2008.013*. [online]. 2008 [cit. 2016-02-23]. Dostupné z: <http://www.mdpi.com/1660-4601/7/4/1558>.

VIGNEROVÁ, Jana., RIEDLOVÁ, J., BLÁHA, Pavel., KOBZOVÁ, Jarmila., KREJČOVSKÝ, Tomáš., BRABEC, Matěj., HRUŠKOVÁ, Martina. *6. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001. Česká republika. Souhrnné výsledky. Praha: PřF UK, SZÚ, 2006. 238 str.* [online]. 2001 [cit. 2016-02-23]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/publikace/6-celostatni-antropologicky-vyzkum-deti-a-mladeze-2001?highlightWords=bl%C3%A1ha+vignerov%C3%A1>.

SEZNAM ZKRATEK

ACTH - adrenokortikotropní hormon

ADP - adenosin difosfát

AHA - American Heart Association

ANS - autonomní nervový systém

ATP - adenosin trifosfát

BMI - Body Mass Index

CNS – Centrální nervová soustava

FITT – Frekvence, intenzita, typ a trvání pohybové aktivity

HDL - High – density- lipoprotein

MET – Metabolic Equivalent of Task

PA – pohybová aktivita

SZÚ - Státní zdravotní ústav

VČB – vytrvalostní člunkový běh

VO₂ max - maximální minutová spotřeba kyslíku

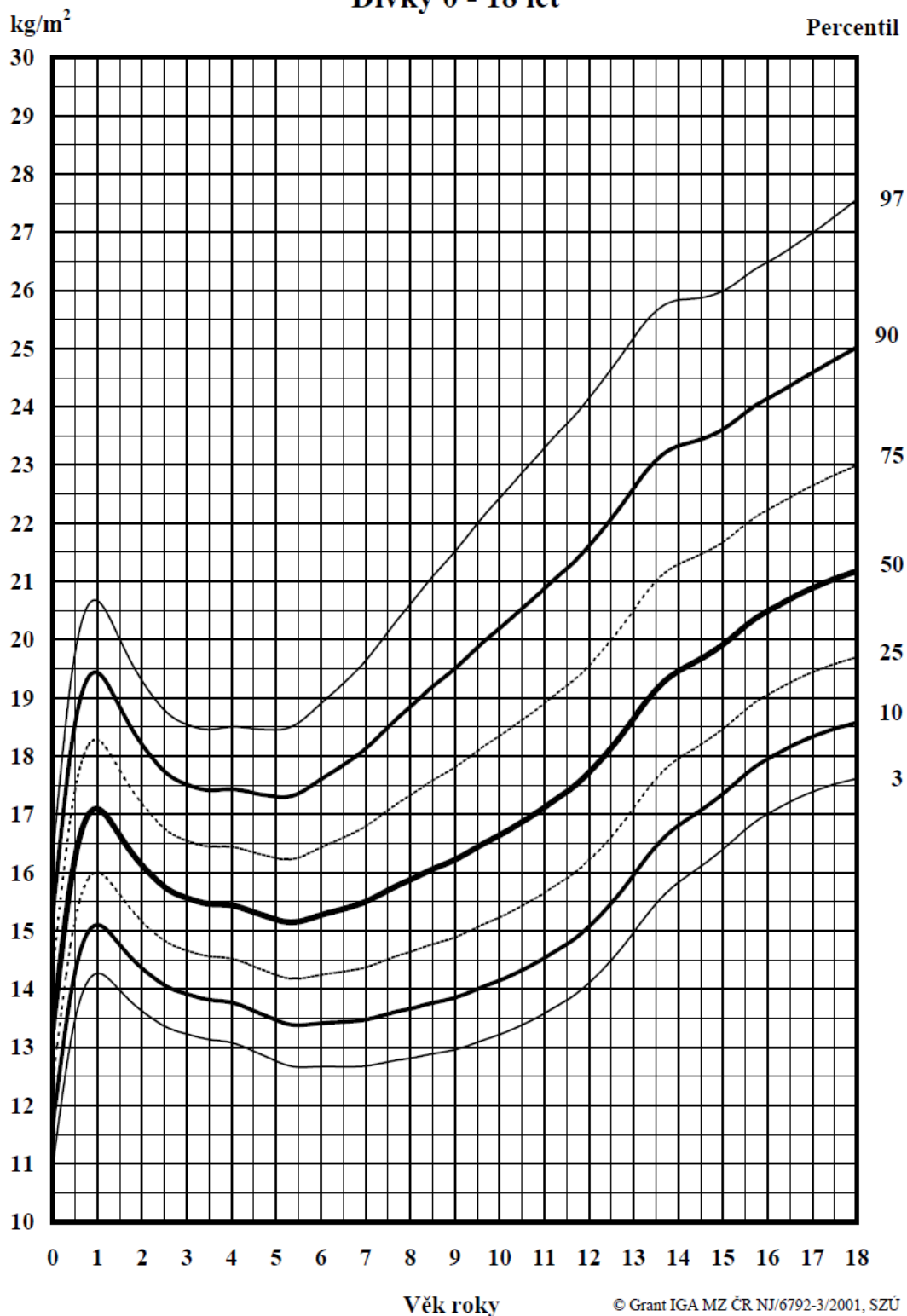
WHO - World Health Organization

ZOZ - Zdravotně orientovaná zdatnost

SEZNAM PŘÍLOH

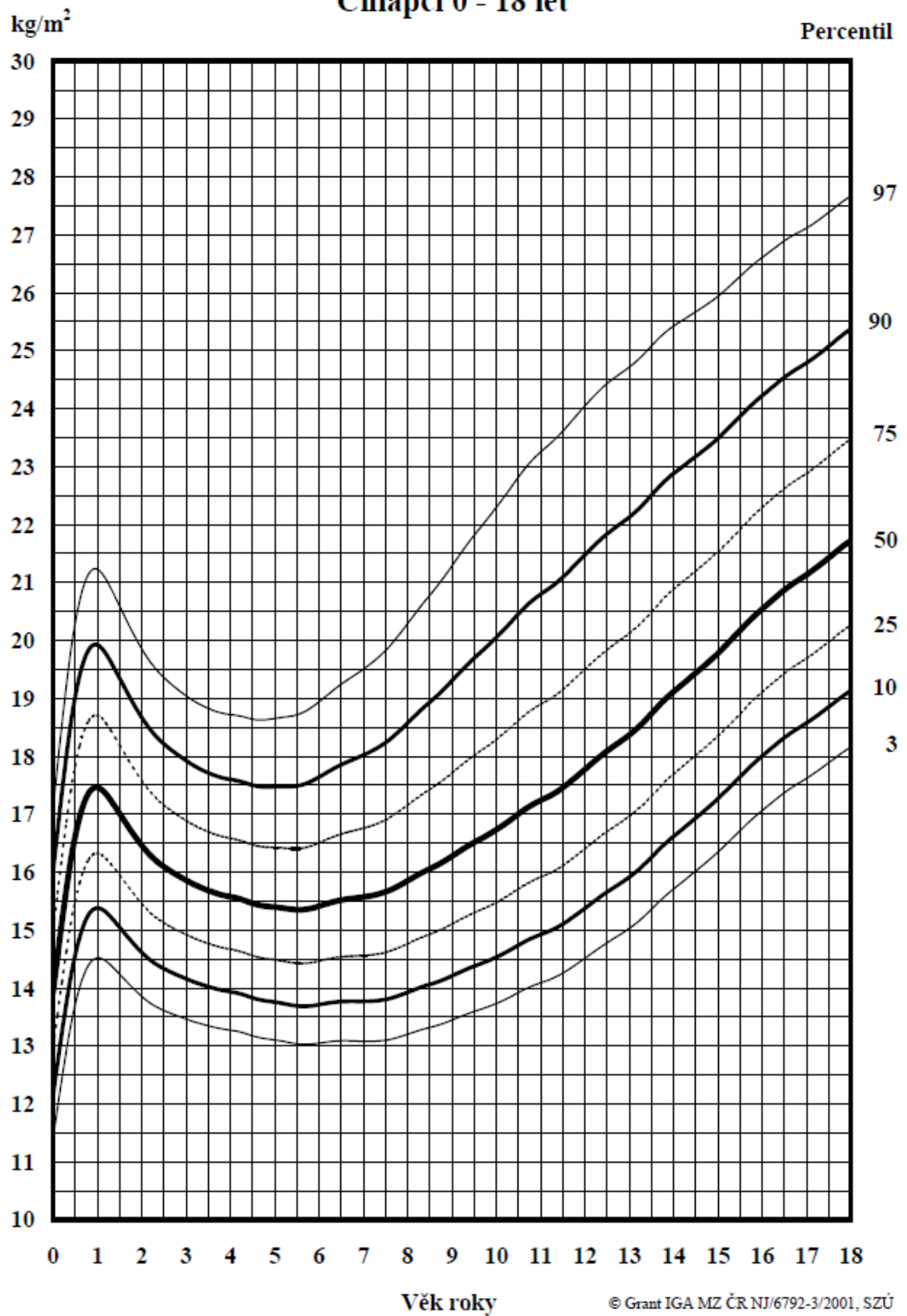
Příloha 1: Percentilový růstový graf dívky (SZÚ, on-line , 2016)

BODY MASS INDEX (BMI) Dívky 0 - 18 let



BODY MASS INDEX (BMI)

Chlapci 0 - 18 let



Příloha 3 Hodnocení testové sestavy indares pro děti a mládež, (Indres, 2016)

A) Zdravotně orientovaná zdatnost - kriteriálně vztažené standardy

(verze 31. 12. 2015)

1) TĚLESNÉ SLOŽENÍ

Tabulka 1. Kategorie hodnocení **indexu BMI – chlapci** [kg.m⁻²]

Věk [roky]	Podváha	Normální rozpětí	Nadváha	Obezita mírná	Obezita závažná
		Cílová zdravotně orientovaná zóna			
7	-13,0	13,1–18,0	18,1–19,5	19,6–20,8	20,9+
8	-13,3	13,4–18,5	18,6–20,2	20,3–21,9	22,0+
9	-13,5	13,6–19,3	19,4–21,2	21,3–23,1	23,2+
10	-13,7	13,8–20,1	20,2–22,3	22,4–24,5	24,6+
11	-14,1	14,2–20,8	20,9–23,2	23,3–25,7	25,8+
12	-14,6	14,7–21,5	21,6–24,0	24,1–26,6	26,7+
13	-15,0	15,1–22,1	22,2–24,8	24,9–27,2	27,3+
14	-15,8	15,9–22,9	23,0–25,5	25,6–27,9	28,0+
15	-16,4	16,5–23,5	23,6–26,0	26,1–28,2	28,3+
16	-17,1	17,2–24,2	24,3–26,7	26,8–28,8	28,9+
17	-17,7	17,8–24,8	24,9–27,1	27,2–29,3	29,4+
18	-18,1	18,2–25,3	25,4–28,7	28,8–29,7	29,8+
19	-18,2	18,3–25,4	25,5–28,8	28,9–29,8	29,9+

Pramen: Percentilové grafy VI. CAV 2001 (<http://www.sdetmiprotiobezite.cz>).

Tabulka 2. Kategorie hodnocení **indexu BMI – dívky** [kg.m⁻²]

Věk [roky]	Podváha	Normální rozpětí	Nadváha	Obezita mírná	Obezita závažná
		Cílová zdravotně orientovaná zóna			
7	-12,7	12,8–18,1	18,2–19,7	19,8–21,0	21,1+
8	-12,8	12,9–18,8	18,9–20,7	20,8–22,1	22,2+
9	-13,0	13,1–19,5	19,6–21,6	21,7–23,2	23,3+
10	-13,2	13,3–20,2	20,3–22,4	22,5–24,5	24,6+
11	-13,6	13,7–20,8	20,9–23,2	23,3–25,5	25,6+

12	-14,1	14,2–21,7	21,8–24,1	24,2–26,5	26,6+
13	-15,0	15,1–22,5	22,6–25,1	25,2–27,7	27,8+
14	-15,9	16,0–23,3	23,4–25,9	26,0–28,1	28,2+
15	-16,4	16,5–23,6	23,7–26,0	26,1–28,2	28,3+
16	-17,1	17,2–24,1	24,2–26,5	26,6–28,5	28,6+
17	-17,3	17,4–24,5	24,6–27,0	27,1–29,2	29,3+
18	-17,7	17,8–25,1	25,2–27,6	27,7–30,0	30,1+
19	-17,8	17,9–25,2	25,3–27,7	27,8–30,1	30,2+

Pramen: Percentilové grafy VI. CAV 2001 (<http://www.sdetmiprotiobezite.cz>).

Tabulka 3. Kategorie hodnocení tělesného tuku – chlapci [%]

Věk [roky]	Nízká	Normální	Vysoká
		Cílová zdravotně orientovaná zóna	
7	-7	8–23	24+
8	-7	8–23	24+
9	-5	6–23	24+
10	-5	6–23	24+
11	-5	6–23	24+
12	-5	6–23	24+
13	-5	6–23	24+
14	-5	6–23	24+
15	-5	6–23	24+
16	-5	6–23	24+
17	-5	6–23	24+
18	-5	6–23	24+
19	-5	6–23	24+

Pramen: upraveno podle Cooper Institute (2007).

Tabulka 3. Kategorie hodnocení **tělesného tuku – chlapci** [%]

Věk [roky]	Nízká	Normální	Vysoká
		Cílová zdravotně orientovaná zóna	
7	-7	8-23	24+
8	-7	8-23	24+
9	-5	6-23	24+
10	-5	6-23	24+
11	-5	6-23	24+
12	-5	6-23	24+
13	-5	6-23	24+
14	-5	6-23	24+
15	-5	6-23	24+
16	-5	6-23	24+
17	-5	6-23	24+
18	-5	6-23	24+
19	-5	6-23	24+

Pramen: upraveno podle Cooper Institute (2007).

Tabulka 4. Kategorie hodnocení **tělesného tuku – dívky** [%]

Věk [roky]	Nízká	Normální	Vysoká
		Cílová zdravotně orientovaná zóna	
7	-14	15-27	28+
8	-14	15-27	28+
9	-10	11-27	28+
10	-10	11-27	28+
11	-10	11-27	28+
12	-10	11-27	28+
13	-10	11-27	28+
14	-10	11-27	28+
15	-10	11-27	28+
16	-10	11-27	28+
17	-10	11-27	28+
18	-10	11-27	28+
19	-10	11-27	28+

Pramen: upraveno podle Cooper Institute (2007).

2) AEROBNÍ KAPACITA

Tabulka 5. Kategorie hodnocení testu **vytrvalostní člunkový běh – chlapci** [počet přeběhů]

Věk [roky]	Nízká	Příjemná	Dobrá	Velmi dobrá	Výborná
	Cílová zdravotně orientovaná zóna				
7	-23	24-35	36-47	48-59	60+
8	-23	24-35	36-47	48-59	60+
9	-23	24-35	36-47	48-59	60+
10	-24	25-37	38-50	51-63	64+
11	-24	25-40	41-57	58-74	75+
12	-33	34-46	47-60	61-74	75+
13	-42	43-56	57-71	72-85	86+
14	-42	43-56	57-71	72-86	87+
15	-52	53-66	67-80	81-91	92+
16	-57	58-68	69-80	81-91	92+
17	-57	58-72	73-88	89-103	104+
18	-57	58-72	73-88	89-103	104+
19	-57	58-72	73-88	89-103	104+

Pramen: upraveno podle Cooper Institute (2007), korekce 2015.

Tabulka 6. Kategorie hodnocení testu **vytrvalostní člunkový běh – dívky** [počet přeběhů]

Věk [roky]	Nízká	Příjemná	Dobrá	Velmi dobrá	Výborná
	Cílová zdravotně orientovaná zóna				
7	-13	14-22	23-32	33-41	42+
8	-13	14-22	23-32	33-41	42+
9	-13	14-22	23-32	33-41	42+
10	-14	15-23	24-33	34-42	43+
11	-15	16-24	25-33	34-42	43+
12	-15	16-24	25-33	34-42	43+
13	-23	24-32	33-42	43-52	53+
14	-23	24-32	33-42	43-52	53+
15	-32	33-38	39-45	46-52	53+
16	-32	33-42	43-52	53-62	63+

17	-41	42-48	49-55	56-62	63+
18	-41	42-48	49-55	56-62	63+
19	-41	42-48	49-55	56-62	63+

Pramen: upraveno podle Cooper Institute (2007), korekce 2015.

3) SVALOVÁ SÍLA A VYTRVALOST

Tabulka 13. Kategorie hodnocení testu **kliky – chlapci** [počet opakování]

Věk [roky]	Nízká	Příjemná	Dobrá	Velmi dobrá	Výborná
	Cílová zdravotně orientovaná zóna				
7	-3	4-5	6-8	9-10	11+
8	-4	5-7	8-10	11-13	14+
9	-5	6-8	9-12	13-15	16+
10	-6	7-10	11-15	16-20	21+
11	-7	8-11	12-16	17-20	21+
12	-9	10-12	13-16	17-20	21+
13	-11	12-15	16-20	21-25	26+
14	-13	14-18	19-24	25-30	31+
15	-15	16-21	22-28	29-35	36+
16	-17	18-23	24-29	30-35	36+
17	-17	18-23	24-29	30-35	36+
18	-17	18-23	24-29	30-35	36+
19	-17	18-23	24-29	30-35	36+

Pramen: upraveno podle Cooper Institute (2007).

Tabulka 14. Kategorie hodnocení testu **kliky – dívky** [počet opakování]

Věk [roky]	Nízká	Příjemná	Dobrá	Velmi dobrá	Výborná
	Cílová zdravotně orientovaná zóna				
7	-2	3-4	5-7	8-9	10+
8	-3	4-6	7-9	10-12	13+
9	-3	4-6	7-9	10-12	13+
10	-4	5-7	8-11	12-14	15+
11	-4	5-7	8-11	12-14	15+
12	-4	5-7	8-11	12-14	15+
13	-5	6-8	9-11	12-14	15+
14	-5	6-8	9-11	12-14	15+
15	-5	6-8	9-11	12-14	15+

16	-5	6-8	9-11	12-14	15+
17	-5	6-8	9-11	12-14	15+
18	-5	6-8	9-11	12-14	15+
19	-5	6-8	9-11	12-14	15+

Pramen: upraveno podle Cooper Institue (2007), korekce 2015.

Tabulka 15. Kategorie hodnocení testu **modifikované lehy-sedy – chlapci** [počet opakování]

Věk [roky]	Nízká	Přijatelná	Dobrá	Velmi dobrá	Výborná
	Cílová zdravotně orientovaná zóna				
7	-13	14-17	18-21	22-25	26+
8	-16	17-20	21-25	26-29	30+
9	-19	20-24	25-30	31-35	36+
10	-21	22-26	27-32	33-37	38+
11	-23	24-29	30-36	37-38	39+
12	-30	31-36	37-43	44-45	46+
13	-32	33-40	41-49	50-53	54+
14	-33	34-42	43-51	52-56	57+
15	-35	36-44	45-53	54-61	62+
16	-35	36-44	45-53	54-61	62+
17	-38	39-46	47-55	56-63	64+
18	-38	39-46	47-55	56-63	64+
19	-38	39-46	47-55	56-63	64+

Pramen: upraveno podle President's Challenge (2014), korekce 2015.

Tabulka 16. Kategorie hodnocení testu **modifikované lehy-sedy – dívky** [počet opakování]

Věk [roky]	Nízká	Přijatelná	Dobrá	Velmi dobrá	Výborná
	Cílová zdravotně orientovaná zóna				
7	-13	14-17	18-21	22-25	26+
8	-16	17-20	21-25	26-29	30+
9	-19	20-24	25-30	31-35	36+
10	-22	23-27	28-32	33-37	38+
11	-25	26-30	31-36	37-42	43+
12	-27	28-32	33-38	39-44	45+
13	-28	29-34	35-40	41-46	47+
14	-29	30-34	35-40	41-46	47+

15	-29	30-36	37-43	44-50	51+
16	-29	30-36	37-44	45-52	53+
17	-29	30-36	37-44	45-52	53+
18	-29	30-36	37-44	45-52	53+
19	-29	30-36	37-44	45-52	53+

Pramen: upraveno podle President's Challenge (2014), korekce 2015.

Tabulka 17. Kategorie hodnocení testu **záklon v lehu – chlapci** [cm]

Věk [roky]	Nízká	Přijatelná	Dobrá	Velmi dobrá	Výborná
	Cílová zdravotně orientovaná zóna				
7	-14	15-18	19-22	23-26	27-30
8	-14	15-18	19-22	23-26	27-30
9	-14	15-18	19-22	23-26	27-30
10	-22	23-24	25-26	27-28	29-30
11	-22	23-24	25-26	27-28	29-30
12	-22	23-24	25-26	27-28	29-30
13	-22	23-24	25-26	27-28	29-30
14	-22	23-24	25-26	27-28	29-30
15	-22	23-24	25-26	27-28	29-30
16	-22	23-24	25-26	27-28	29-30
17	-22	23-24	25-26	27-28	29-30
18	-22	23-24	25-26	27-28	29-30
19	-22	23-24	25-26	27-28	29-30

Pramen: upraveno podle Cooper Institute (2007).

Poznámka: výkon převyšující 30 cm není z hlediska zdraví žádoucí z důvodu nepříznivé hyperextenze spojené s nadměrnou kompresí meziobratlových plotének

Tabulka 18. Kategorie hodnocení testu **záklon v lehu – dívky** [cm]

Věk [roky]	Nízká	Přijatelná	Dobrá	Velmi dobrá	Výborná
	Cílová zdravotně orientovaná zóna				
7	-14	15-18	19-22	23-26	27-30
8	-14	15-18	19-22	23-26	27-30
9	-14	15-18	19-22	23-26	27-30
10	-14	15-18	19-22	23-26	27-30
11	-22	23-24	25-26	27-28	29-30

12	-22	23-24	25-26	27-28	29-30
13	-22	23-24	25-26	27-28	29-30
14	-22	23-24	25-26	27-28	29-30
15	-22	23-24	25-26	27-28	29-30
16	-22	23-24	25-26	27-28	29-30
17	-22	23-24	25-26	27-28	29-30
18	-22	23-24	25-26	27-28	29-30
19	-22	23-24	25-26	27-28	29-30

Pramen: upraveno podle Cooper Institute (2007).

Poznámka: výkon převyšující 30 cm není z hlediska zdraví žádoucí z důvodu nepříznivé hyperextenze spojené s nadměrnou kompresí meziobratlových plotének

4) FLEXIBILITA

Tabulka 19. Kategorie hodnocení testu **V-předklon – chlapci** [cm]

Věk [roky]	Nízká	Přijatelná	Dobrá	Velmi dobrá	Výborná
	Cílová zdravotně orientovaná zóna				
7	-26	27-29	30-33	34-37	38-40
8	-26	27-29	30-33	34-37	38-40
9	-26	27-29	30-33	34-37	38-40
10	-26	27-29	30-33	34-37	38-40
11	-26	27-29	30-33	34-37	38-40
12	-26	27-29	30-33	34-37	38-40
13	-26	27-29	30-33	34-37	38-40
14	-27	28-30	31-34	35-37	38-40
15	-27	28-30	31-34	35-37	38-40
16	-27	28-30	31-34	35-37	38-40
17	-27	28-30	31-34	35-37	38-40
18	-27	28-30	31-34	35-37	38-40
19	-27	28-30	31-34	35-37	38-40

Pramen: upraveno podle President's Challenge (2014).

Poznámka: výkon převyšující 40 cm signalizuje hypermobilitu páteře a není z hlediska zdraví žádoucí

Tabulka 20. Kategorie hodnocení testu **V-předklon – dívky** [cm]

	Nízká	Přijatelná	Dobrá	Velmi	Výborná
--	-------	------------	-------	-------	---------

Věk [roky]				dobrá	
		Cílová zdravotně orientovaná zóna			
7	-29	30-32	33-35	36-38	39-40
8	-29	30-32	33-35	36-38	39-40
9	-29	30-32	33-35	36-38	39-40
10	-29	30-32	33-35	36-38	39-40
11	-30	31-32	33-35	36-38	39-40
12	-30	31-32	33-35	36-38	39-40
13	-30	31-32	33-35	36-38	39-40
14	-30	31-32	33-35	36-38	39-40
15	-32	33-34	35-36	37-38	39-40
16	-32	33-34	35-36	37-38	39-40
17	-32	33-34	35-36	37-38	39-40
18	-32	33-34	35-36	37-38	39-40
19	-32	33-34	35-36	37-38	39-40

Pramen: upraveno podle President's Challenge (2014).

Poznámka: výkon převyšující 40 cm signalizuje hypermobilitu páteře a není z hlediska zdraví žádoucí